

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAROLINA BINOTTO

PÓ DE ROCHA NO DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE GLADIÓLOS

PALOTINA
2022



CAROLINA BINOTTO

PÓ DE ROCHA NO DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE GLADIÓLOS

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Biotecnologia, no Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia, Setor Palotina, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato

Coorientador: Prof. Dr. Augusto Vaghetti Luchese

PALOTINA

2022

Universidade Federal do Paraná. Sistemas de Bibliotecas.
Biblioteca UFPR Palotina.

B614 Binotto, Carolina
Pó de rocha no desenvolvimento de cultivares de gladiolos /
Carolina Binotto.– Palotina, PR, 2022.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, PR, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia.
Orientador: Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato.
Coorientador: Prof. Dr. Augusto Vaghetti Luchese.

1. Floricultura. 2. Plantas - Nutrição. 3. Pó de rocha. I. Sato,
Alessandro Jefferson. II. Luchese, Augusto Vaghetti.
III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDU 606

ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRA EM BIOTECNOLOGIA

No dia dez de junho de dois mil e vinte e dois às 14:00 horas, na sala de aula 18 - Bloco Didático IV, UFPR - Setor Palotina, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação da mestranda **CAROLINA BINOTTO**, intitulada: **PÓ DE ROCHA NO DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE GLADIÓLO**, sob orientação do Prof. Dr. ALESSANDRO JEFFERSON SATO. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação BIOTECNOLOGIA da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: ALESSANDRO JEFFERSON SATO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), ELOISA LORENZETTI TARTARO (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ), ALINE MARCHESE (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestra está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, ALESSANDRO JEFFERSON SATO, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

PALOTINA, 10 de Junho de 2022.

Assinatura Eletrônica

22/06/2022 09:55:33.0

ALESSANDRO JEFFERSON SATO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

22/06/2022 10:02:30.0

ELOISA LORENZETTI TARTARO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

20/06/2022 13:14:18.0

ALINE MARCHESE

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)



TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação BIOTECNOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CAROLINA BINOTTO** intitulada: **PÓ DE ROCHA NO DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES DE GLADIÓLO**, sob orientação do Prof. Dr. ALESSANDRO JEFFERSON SATO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

PALOTINA, 10 de Junho de 2022.

Assinatura Eletrônica

22/06/2022 09:55:33.0

ALESSANDRO JEFFERSON SATO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

22/06/2022 10:02:30.0

ELOISA LORENZETTI TARTARO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

20/06/2022 13:14:18.0

ALINE MARCHESE

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos. A Nossa Senhora Aparecida, Mãe que nunca me abandonou e sempre me protege e está comigo. Obrigado por me permitir errar, aprender e crescer, e por Seu infinito amor, obrigado por tudo. Ainda não descobri o que eu fiz para ser merecedora de tanto.

Agradeço a minha mãe Dorilde Trentin, pois sem ela nada disso seria possível, minha inspiração e também responsável por eu ser quem sou, agradeço por sempre acreditar em mim e me incentivar a nunca desistir dos meus sonhos, apesar das grandes dificuldades e obstáculos que encontramos pelo caminho.

Ao meu namorado Adonizete Henrique da Cruz, por todo companheirismo e ajuda, sem seu apoio eu jamais teria chegado até aqui. Aos meus irmãos e sobrinhos no qual tenho um amor incondicional, agradeço por todos os momentos juntos.

Ao meu orientador Prof. Alessandro Sato, obrigada pela ajuda na minha formação tanto pessoal quanto profissional, agradeço por acreditar em mim e nunca me permitir desistir, mesmo nos momentos de desânimo. Você foi e está sendo muito mais que orientador: para mim será sempre mestre e amigo. Saiba que sempre será minha inspiração para continuar na área de docente.

A banca examinadora Prof. Dr^a. Eloisa Lorenzetti Tartaro e Prof. Dr^a Aline Marchese, que de forma gentil aceitaram a participar e contribuir com essa dissertação. Ao meu Coorientador Prof. Augusto Vaghetti Luchese, pela ajuda nas avaliações no laboratório de solos.

A minha amiga Maria Cristina Copello Rotili, agradeço pela ajuda na montagem e condução do experimento.

A Eng. Agrônoma Dislaine Becker por toda ajuda e contribuição para a realização do trabalho, mesmo que a distância sua ajuda e conselho foram muito importante.

Por fim, não menos importante a todos que estiveram ao meu lado e de alguma forma torceram pelo meu sucesso, obrigada.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos
não é senão uma gota de água no mar.
Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.
(Madre Teresa de Calcutá)

Você diz: "Isso é impossível"
Deus diz: "Tudo é possível" (Lucas 18:27)

RESUMO

No mercado de flores, as de corte apresentam grande importância econômica, com destaque para o gladiolo (*Gladiolus x grandiflorus Hort.*). A utilização do remineralizador, no qual são rochas minimamente processadas para o uso agrícola fornece macronutrientes e micronutrientes, além de servir como corretivo para a acidez do solo conforme a quantidade necessária expressa na análise de solo. O objetivo foi avaliar a interferência do remineralizador desenvolvimento de cultivares de gladiolos. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, na safra 2020/21, foram utilizados as cultivares White Friendship e Yester. Foram seis tratamentos sendo eles: T1: testemunha, T2: testemunha absoluta, T3: 50 g de remineralizados, T4: 100 g de remineralizados, T5: 150 g de remineralizador e T6: 200 g de remineralizador. O experimento foi conduzido de forma fatorial 2x6 correspondendo a duas cultivares com seis tratamentos, com quatro repetições e três plantas por parcela. As avaliações iniciaram aos 27 dias após o plantio e se prolongaram até início de janeiro/2021. Os parâmetros avaliados foram, brotação, início do florescimento, florescimento completo, senescência, altura e número de folhas, diâmetro da haste, número de floretes e ao finalizar as colheitas análise do solo. Para a cultivar whitefriendship, os tratamentos 3, 4 e 5 apresentaram ciclos mais curto em relação aos demais tratamentos. Para a cultivar Yester não houve diferença entre os tratamentos. Com relação ao número de folhas e tamanho da haste não houve diferença estatística em nenhuma das duas cultivares. Para o número de floretes houve destaque para o tratamento 4, com maior quantidade de floretes, para a cultivar whitefriendship o tratamento 2 apresentou melhor resultado. O uso do remineralizador apresenta-se como uma alternativa na floricultura pois promove o incremento do fosforo disponível do solo e apresentou resultados positivos quando comparado ao tratamento com adubação padrão.

Palavras chave: Pó de rocha, Nutrição, Flor de corte, Floricultura.

ABSTRACT

In the flower market, cut flowers are of great economic importance, especially the gladiolus (*Gladiolus x grandiflorus* Hort.). The use of the remineralizer, which are minimally processed rocks for agricultural, provides macronutrients and micronutrients, in addition to serving as a corrective for soil acidity according to the necessary amount expressed in the soil analysis. The objective was to evaluate the interference of the remineralizer on the development of gladioli cultivars. The experiment was carried out at the Federal University of Paraná - Setor Palotina, in the 2020/21 harvest, the cultivars White Friendship and Yester were used. There were six treatments: T1: control, T2: absolute control, T3: 50 g of remineralized, T4: 100 g of remineralized, T5: 150 g of remineralized and T6: 200 g of remineralized. The experiment was carried out in a 2x6 factorial way, corresponding to two cultivars with six treatments, with four replications and three plants per plot. The evaluations started at 27 days after planting and lasted until the beginning of January/2021. The parameters evaluated were sprouting, beginning of flowering, full flowering, senescence, height and number of leaves, stem diameter, number of florets and at the end of harvesting, soil analysis. For the whitefriendship cultivar, treatments 3, 4 and 5 showed shorter cycles compared to the other treatments. For cultivar Yester there was no difference between treatments. Regarding the number of leaves and stem size, there was no statistical difference in any of the two cultivars. For the number of florets, treatment 4 was highlighted, with the highest number of florets, for the whitefriendship cultivar, treatment 2 showed better results. The use of remineralizer presents itself as an alternative in floriculture as it promotes the increase of phosphorus available in the soil and presented positive results when compared to the treatment with standard fertilization.

Keywords: Rock dust, Nutrition, Cut Flower, Flower Shop.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PROCESSO DE HOMOGENEIZAÇÃO DO SOLO UTILIZANDO CARINHO DE MÃO.....	15
FIGURA 2: REPRESENTAÇÃO ESQUEMATICA DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	16
FIGURA 3: TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA, DIÁRIA, REGISTRADA DESDE O DIA DO INÍCIO DA COLHEITA DA PRIMEIRA HASTE ATÉ A SENESCÊNCIA DA ÚLTIMA HASTE. PALOTINA/PR.....	18
FIGURA 4: CICLO FENOLÓGICO (EM DIAS) DE GLADIOLO DA CV. WHITE FRIENDSHIP CULTIVADA EM AMBIENTE PROTEGIDO, SUBMETIDO À DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO, NA SAFRA 2020/2021.	20
FIGURA 5: DURAÇÃO EM DIAS DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DA CULTIVAR YESTER CULTIVADA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NA SAFRA 2020/2021.....	21
FIGURA 6: AVALIAÇÃO DA ALTURA DA PLANTA DURANTE O PERIODO VEGETATIVO EM DIAS DA CULTIVAR WHITE FRIENDSHIP CULTIVADA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NAS SAFRA 2020/2021.	23
FIGURA 7: AVALIAÇÃO DA ALTURA DA PLANTA DURANTE O PERIODO VEGETATIVO EM DIAS DA CULTIVAR YESTER CULTIVADA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NA SAFRA 2020/2021.....	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO REMINERALIZADOR UTILIZADO NO EXPERIMENTO - LAMIR – UFPR.....	14
TABELA 2: ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO (TEXTURA ARGILOSA E MÉDIA) UTILIZADOS PARA A COMPOSIÇÃO DO EXPERIMENTO.....	15
TABELA 3: NUMERO DE FOLHAS E DIAMETRO DA HASTE (cm) DE GLADIOLO CULTIVAR WHITE FRIENDSHIP E YESTER, CULTIVADO EM VASO, NO OESTE PARANAENSE. PALOTINA/PR, SAFRA 2020/2021.	26
TABELA 4: NÚMERO DE FLORETES POR HASTE FLORAL, PÓS COLHEITA, DE GLADIOLO CULTIVAR WHITE FRIENDSHIP E YESTER, CULTIVADO EM VASO, NO OESTE PARANAENSE. PALOTINA/PR, SAFRA 2020/2021.....	27
TABELA 5: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO TEXTURA ARGILOSA E MÉDIA APÓS OS GLADIOLOS CULTIVAR WHITEFRIENDSHIP SEREM COLHIDOS. PALOTINA/PR.....	28
TABELA 6: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO TEXTURA ARGILA E MÉDIA APÓS OS GLADIOLOS CULTIVAR YESTER SEREM COLHIDOS. PALOTINA/PR.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 OBJETIVO	13
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	14
2.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	14
2.2 AQUISIÇÃO DOS GLADIOLOS	14
2.3 REMINERALIZADOR	14
2.4 PLANTIO.....	15
2.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	16
2.6 AVALIAÇÕES	17
2.7 ANÁLISE DE SOLOS	18
2.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4. CONCLUSÃO	31
5. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a floricultura apresenta significativo destaque no agronegócio (IBRAFLO, 2021). Entre as inúmeras espécies de flores cultivadas, destaca-se o gladiolo conhecido como Palma de Santa Rita, é uma alternativa tanto no cultivo comercial de flores de cortes quanto de cormos, caracterizando-se pela inflorescência em formato de espiga a qual contém de 12 a 20 flores (SANTOS, 2014).

O gladiolo é considerado uma planta herbácea, de ciclo relativamente curto e boa adaptabilidade e retorno rápido e econômico aos produtores, porém, são escassas informações a respeito da nutrição desta planta (SCHWAB, 2015).

Com o aumento significativo dos fertilizantes, que já vem ocorrendo antes de 2021, e após a guerra dos países Rússia e Ucrânia, os preços tiveram um aumento significativo. O Brasil dependente de forma expressiva da importação de fósforo e potássio, esse último em destaque visto que poucas são as fontes de exploração deste nutriente em solos nacionais (SENAR, 2022)

A adoção de uma agricultura sustentável é uma grande preocupação das pessoas, sendo uma alternativa, o uso de rochas moídas, também conhecidas como remineralizadores do solo, que são de fácil acesso, e disponibilizam de forma gradual minerais que compõem as rochas, apresentando efeito residual vários ciclos agrícolas e aumentando a capacidade de troca catiônica devido a formação de novos minerais de argila durante o processo de intemperismo (BRITO et al, 2019).

O pó de rocha ou o remineralizador pode ser encontrado como um subproduto produzido no processo de britagem, prática de exploração que é realizada em pedreiras na realização do corte de rochas, através desse produto ou resíduo houve a descoberta da sua utilidade, gerando fonte de renda para o setor de mineração, principalmente por ser um produto que era escoado sem aproveitamento (NUNES, 2012)

O manejo da nutrição com remineralizadores pode proporcionar inúmeros benefícios ao gladiolo, assim como observado para outras culturas de interesse econômico, como por exemplo, na cultura do milho em segunda safra como pesquisado por Junior et al, (2022), apresentando resultados positivos em

relação a produtividade e para a cultura do feijão MACHADO e DINIZ, (2022) também observaram aumento de produtividade quando aplicado pó de rocha.

O remineralizador quando utilizado nas dosagens corretas, fornece macronutrientes secundários e micronutrientes, servindo também como corretivos da acidez do solo (BAMBERG et al, 2011)

Considerando a importância comercial da cultura do gladiolo para o mercado brasileiro e maior inclusão da espécie na região oeste do Paraná e os ótimos resultados encontrados com a utilização de remineralizadores no solo, torna-se relevante o estudo dos benefícios desse produto tanto na quantidade quanto na qualidade das hastas florais de gladiolos cultivar White Friendship e Yester.

1.1 OBJETIVO

Avaliar diferentes doses de remineralizador, em duas cultivares de gladíolos que apresentam ciclos fenológicos diferentes.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Comparar o uso do remineralizador com a adubação padrão e uma possível alternativa de substituição.

Utilizar parâmetros como análise de solo para determinar nutrientes disponibilizados.

Analisar fatores como altura, número de folhas, diâmetro de haste e número de floretes das cultivares.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O presente trabalho teve início no período de setembro/2020 e conduzido até janeiro/2021 em casa-de-vegetação da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina. O ambiente era cercado por tela de sombrite preta 50%, com sistema de irrigação via microaspersão.

2.2 AQUISIÇÃO DOS GLADIOLOS

Foram utilizados gladiolos da cv. White Friendship de coloração branca e ciclo precoce (em torno de 60 dias) e cv. Yester, de coloração amarela e ciclo médio (em torno de 80 dias).

Foram adquiridos os cormos com 12 a 14 cm de diâmetro da empresa Terra Viva de Holambra-SP. Após a entrega que ocorreu em agosto de 2020, os cormos, permaneceram sob refrigeração na B.O.D no laboratório de fisiologia vegetal da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina com temperatura em torno de 14 °C, por aproximadamente 45 dias, até a data do plantio.

2.3 REMINERALIZADOR

O remineralizador utilizado foi cedido pela Mineradora Trevo com sede no município de Cascavel-Pr. As análises químicas foram realizadas pelo Laboratório de Análise e Minerais e Rochas – LAMIR Conforme dados apresentados na tabela 1.

TABELA 1: COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO REMINERALIZADOR UTILIZADO NO EXPERIMENTO - LAMIR – UFPR.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	P.F.	Total
50,90	12,88	15,32	9,51	5,09	1,04	2,46	2,24	0,22	0,26	0,55	100,47

SiO₂: dióxido de silício; Al₂O₃: óxido de alumínio; Fe₂O₃: óxido de ferro; CaO: óxido de cálcio; MgO: óxido de magnésio; K₂O: óxido de potássio; Na₂O: óxido de sódio; TiO₂: dióxido de titânio; MnO: óxido de manganês; P₂O₅: pentóxido de fósforo; P.F: perda ao fogo.

Para a recomendação da adubação padrão, as dosagens foram baseadas na análise de solo realizada antes do experimento, as quantidades utilizadas foram recomendadas segundo Barbosa, (2011), visto a quantidades de nitrogênio, 0,48 g de ureia, fósforo-3,33 g de P_2O_5 e potássio 1,46 g de KCl.

A adubação com uréia (fonte de nitrogênio) foi fracionada, a primeira aplicação feita no momento do plantio e a segunda realizada depois de 30 dias, realizado somente no tratamento 2 que recebeu adubação padrão.

2.4 PLANTIO

O plantio foi realizado no dia 22 de setembro de 2020, em vasos de 10 L e os bulbos colocados nos vasos com uma profundidade de 10 cm, conforme recomendado por SCHWAB, 2015.

O solo utilizado foi previamente peneirado, e na sequência foram incorporados os tratamentos pré definidos. O solo utilizado foi do tipo textura argilosa e média oriundo do município de Francisco Alves – PR (Tabela 2).

FIGURA 1: PROCESSO DE HOMOGENEIZAÇÃO DO SOLO UTILIZANDO CARINHO DE MÃO.



Fonte; A autora (2021)

TABELA 2: ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO (TEXTURA ARGILOSA E MÉDIA) UTILIZADOS PARA A COMPOSIÇÃO DO EXPERIMENTO.

Co (g dm^{-3})	P (mg dm^{-3})	K (cmolc dm^{-3})	Ca (cmolc dm^{-3})	Mg (cmolc dm^{-3})	Ca+Mg (cmolc dm^{-3})	pH CaCl ₂	pH SMP
2,74	23,01	0,03	1,00	0,90	1,90	6,16	7,19

Extrator Melich: K - P - Co; extrator KCl: Ca - Mg.

2.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi em esquema fatorial com 2x6 (2 cultivares Yester e White Friendship e 6 tipos de adubações) com quatro repetição e três plantas por parcela experimental.

FIGURA 2: REPRESENTAÇÃO ESQUEMATICA DELINEAMENTO EXPERIMENTAL



Fonte: A autora, (2021)

As adubações utilizadas no presente trabalho foram:

Cultivar White Friendship

- T1 – Testemunha absoluta
- T2 – Testemunha adubada,
- T3 – 50 g de remineralizador,
- T4 - 100 g de remineralizador,
- T5 – 150 g de remineralizador
- T6 - 200 g de remineralizador

Cultivar Yester

- T1 – Testemunha absoluta
- T2 – Testemunha adubada,
- T3 – 50 g de remineralizador,

- T4 - 100 g de remineralizador,
- T5 – 150 g de remineralizador
- T6 - 200 g de remineralizador

A testemunha absoluta corresponde ao tratamento sem adição de qualquer tipo de adubo. A testemunha padrão foi adubada com NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) seguindo a recomendação para a cultura do gladiolo, baseado na análise de solo que foi realizada previamente (BARBOSA et al., 2011).

2.6 AVALIAÇÕES

Para o ciclo fenológico do gladiolo, a partir do início da germinação, foi realizado semanalmente avaliações visuais acompanhando os estádios fenológicos da cultura (anexo 1), conforme escala fenológica proposta por Schwab et al. (2015),

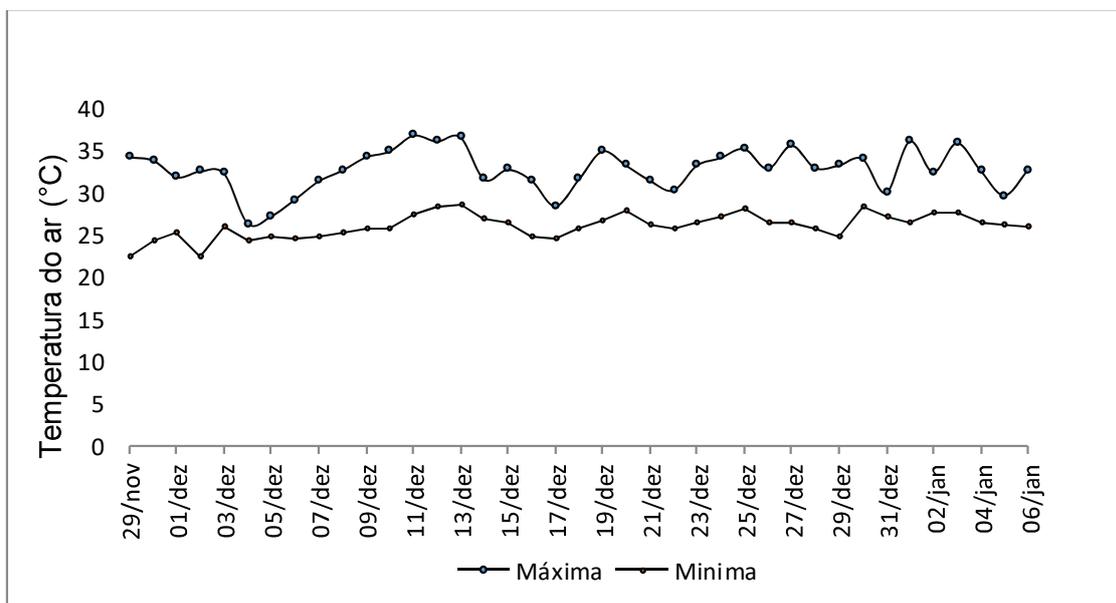
Para a altura das folhas foi utilizado régua graduada, as avaliações iniciaram quando mais da metade das folhas estavam completamente aberta e se prolongou até o aparecimento da inflorescência. Schwab et al. (2014). Foram realizadas avaliações com intervalo de 5-7 dias até o aparecimento da haste floral,

As hastes florais foram colhidas quando apresentavam os três primeiros floretes, mostrando apenas a cor, sem que houvesse a completa abertura das flores. Após colhidas, foram levados para o Laboratório de fisiologia da universidade, realizando a contagem dos floretes e a medição do diâmetro da haste.

Posteriormente as hastes foram deixadas em local arejado e ventilado, simulando um ambiente doméstico, mantidos em água que eram trocadas diariamente, para as avaliações pós-colheita.

A temperatura do local em que as hastes ficaram após o corte era monitorado diariamente, com o uso de um termo-higrômetro, digital marca INCOTERM®, sendo registradas as temperaturas em °C, mínima e máxima diariamente, sendo os valores apresentados na Figura 4.

FIGURA 3: TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA, DIÁRIA, REGISTRADA DESDE O DIA DO INÍCIO DA COLHEITA DA PRIMEIRA HASTE ATÉ A SENESCÊNCIA DA ÚLTIMA HASTE. PALOTINA/PR.



2.7 ANALISE DE SOLOS

Após todos os floretes terem sido avaliados, foi coletado o solo dos vasos para a realização das análises de solo.

Para as análises de solo, foi coletado uma amostra por tratamento, o solo foi colocado em sacos de papel e colocados em uma estufa de circulação forçada para secar. O material foi triturado, peneirado e colocados em frascos identificados para a realização das avaliações conforme Tedesco et al. (1995)

Para as determinações P e K, sendo o P e K foram extraídos pelo método de Mehlich1, o P foi realizado a leitura pela espectrofotometria com azul de molibdênio e o K por fotometria de chama, conforme a metodologia proposta pela EMBRAPA (1999). Para determinação de Ca e Mg disponível em KCl 1M (volumetria por EDTA), todas as metodologia utilizadas foram seguidas por PAVAN et al. (1992).

2.8 ANALISES ESTATÍSTICAS

Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de média, os fatores foram comparados por teste de médias com 5 % de probabilidade, sendo utilizado o teste de Tukey para comparar os parcelamentos utilizados.

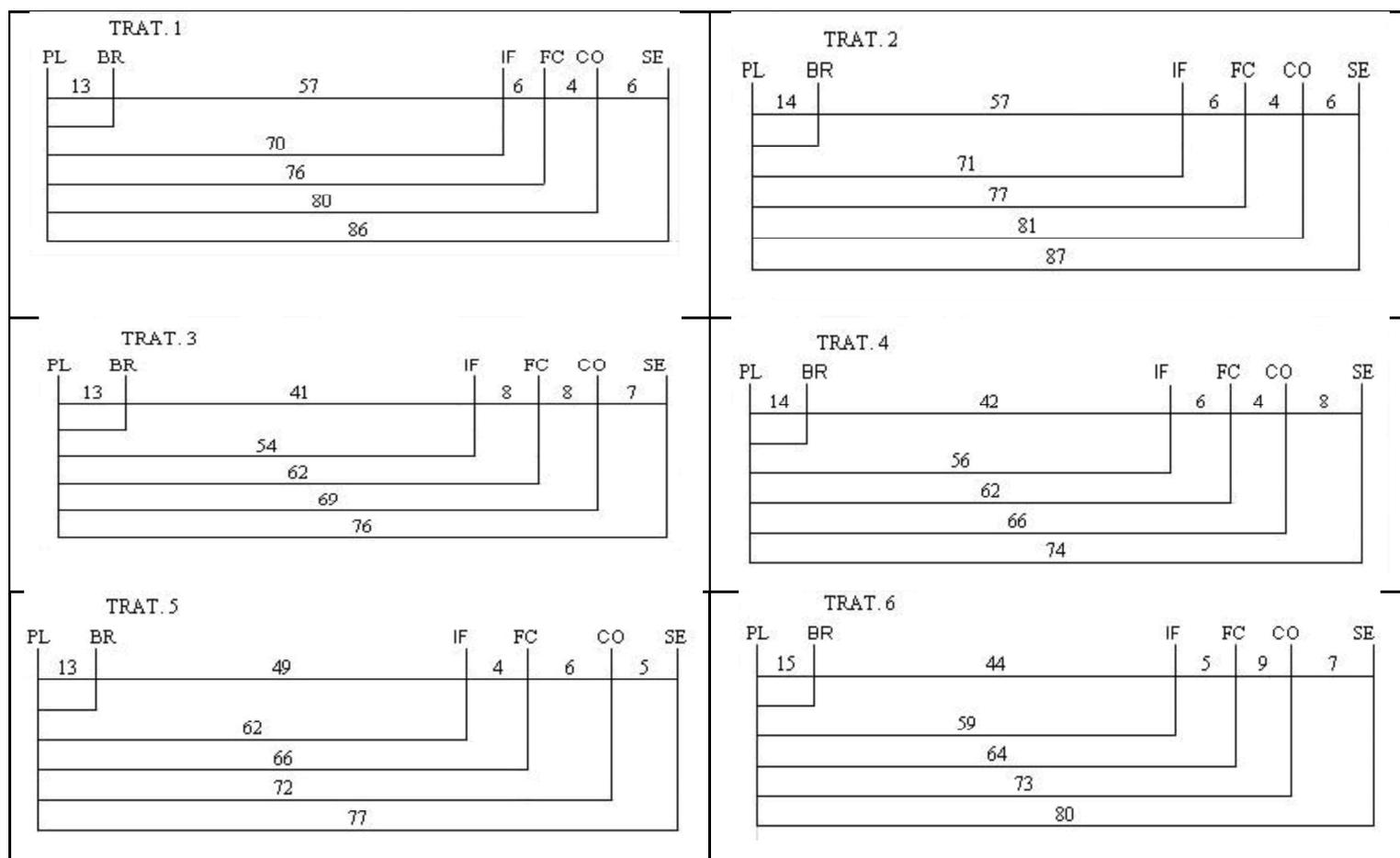
Para análise estatística foi utilizado o sistema computacional SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a cultivar White Friendship, o ciclo foi mais longo nos tratamentos testemunha e adubação padrão, em relação aos demais tratamentos (figura 4). Destaca-se que as plantas do tratamento Remineralizador 100g apresentaram ciclo de 74 dias, ou seja, 15 dias mais precoce em relação ao tratamento com adubação padrão.

Salienta-se que o período entre o plantio e a brotação foi semelhante para todos os tratamentos, entretanto, nas fases posteriores houve redução da duração de todas as fases fenológicas para os tratamentos adubação padrão e tratamento 5 (150g de remineralizador), em relação à testemunha.

FIGURA 4: CICLO FENOLÓGICO (EM DIAS) DE GLADIOLO DA CV. WHITE FRIENDSHIP CULTIVADA EM AMBIENTE PROTEGIDO, SUBMETIDO À DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO, NA SAFRA 2020/2021.

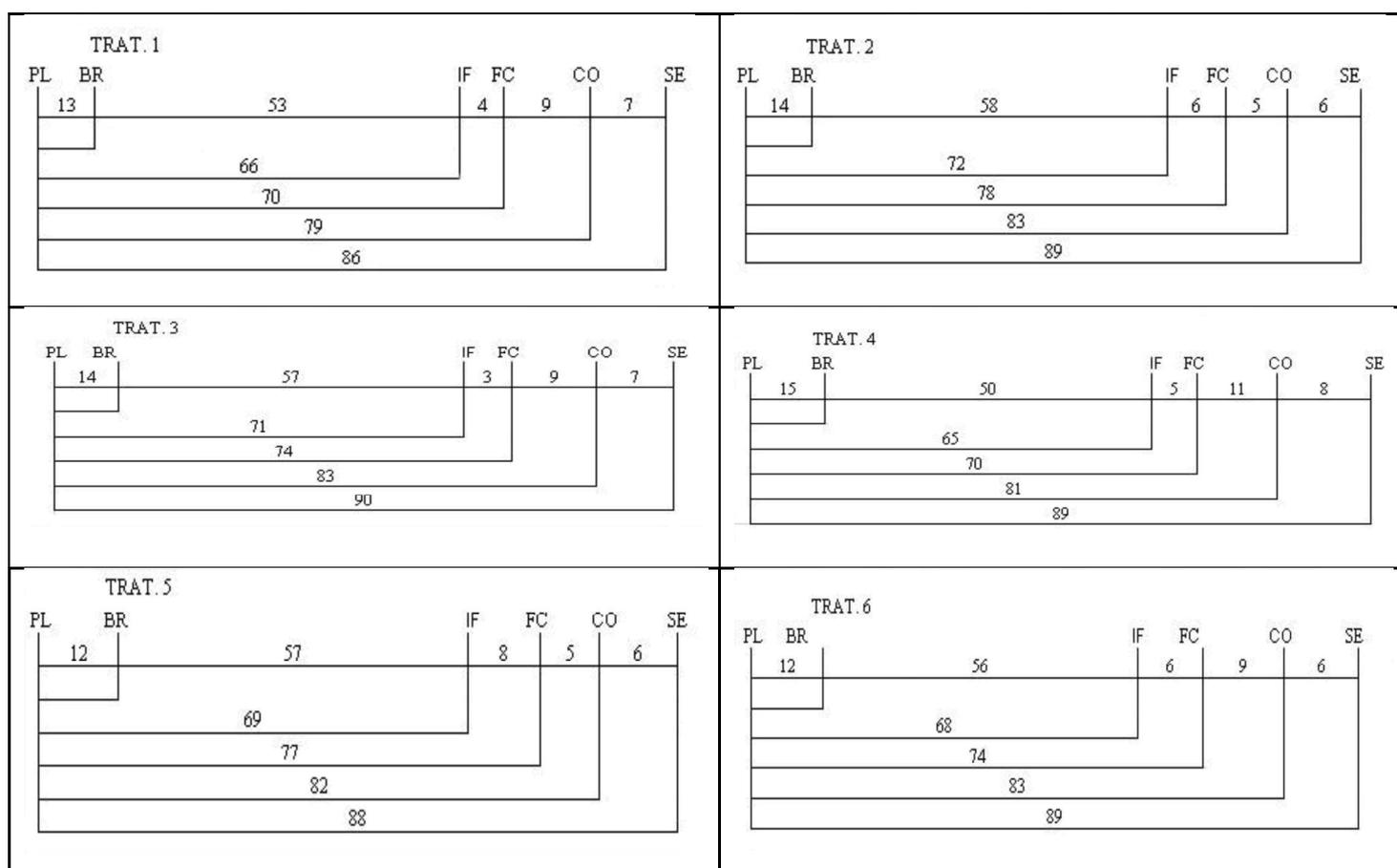


(PL): PLANTIO; (BR): BROTAÇÃO; (IF): INÍCIO DO FLORESCIMENTO; (FC): FLORESCIMENTO COMPLETO; (CO): COLHEITA; (SE): SENESCÊNCIA. PALOTINA/PR.

Verifica-se que o período entre o plantio e a brotação apresentou diferença entre os tratamentos, destaque para o tratamento Remin. 100g que apresentou ciclo mais curto semelhante ao tratamento testemunha.

Para a cultivar Yester, em relação ao tratamentos não houve grande diferença. Destaca-se que as plantas do tratamento testemunha apresentaram ciclo de 86 dias, ou seja, de 3- 4 dias mais precoce em relação aos demais tratamentos.

FIGURA 5: DURAÇÃO EM DIAS DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DA CULTIVAR YESTER CULTIVADA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NA SAFRA 2020/2021.



(PL): PLANTIO; (BR): BROTAÇÃO; (IF): INÍCIO DO FLORESCIMENTO; (FC): FLORESCIMENTO COMPLETO; (CO):COLHEITA; (SE): SENESCÊNCIA. PALOTIN/APR. FONTE: A autora (2022).

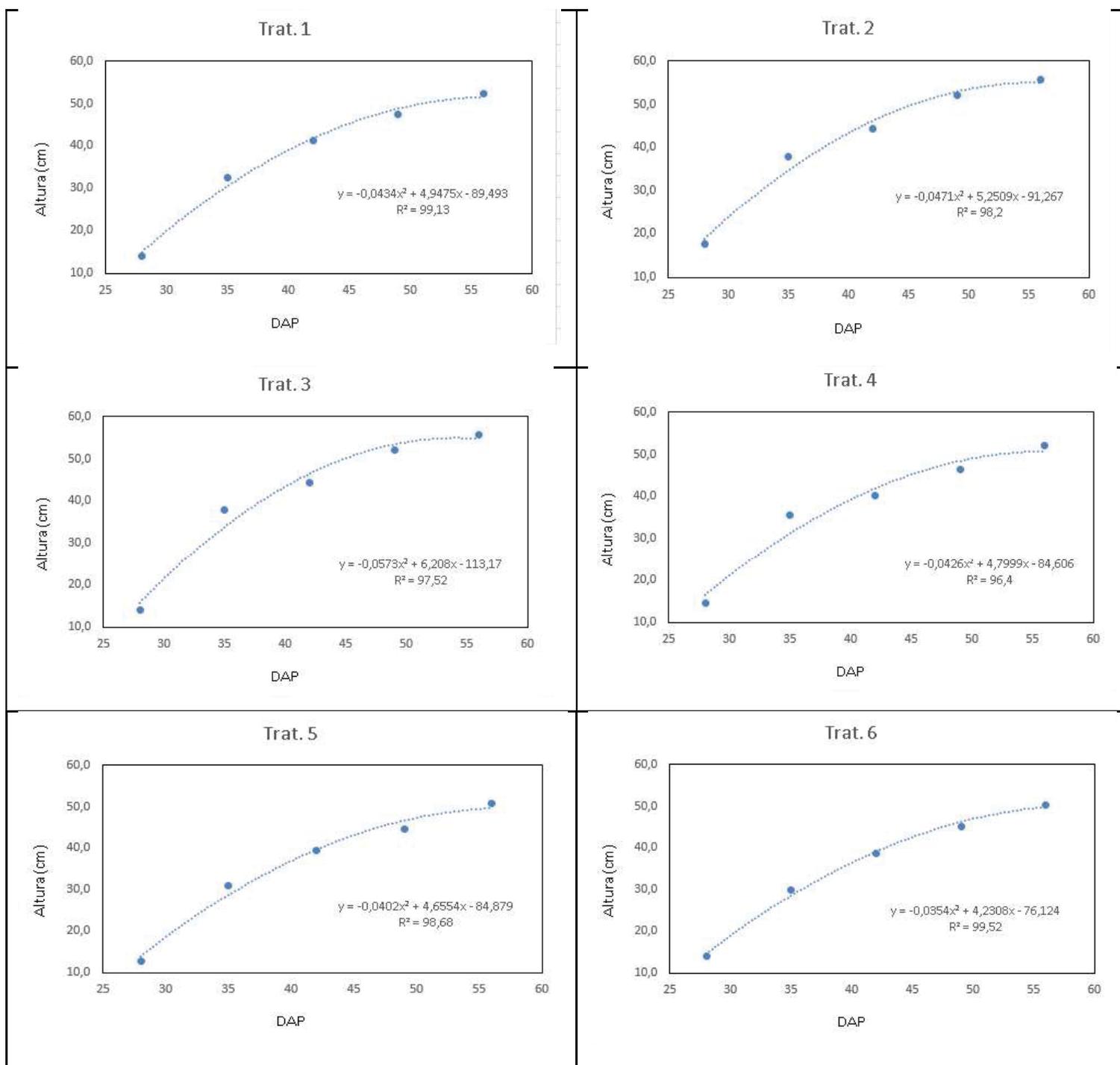
Ressalta-se que o conhecimento da duração dos estádios fenológicos possibilita ao floricultor programar os plantios e estabelecer o período de colheita dependendo da cultivar utilizada e dos tratos culturais que serão adotados, e assim estabelecer o escalonamento de produção, o que permite maior janela de trabalho para o produtor e maior período de disponibilidade do ao consumidor.

Com relação à altura de plantas, observou-se que para todos os tratamentos e cultivares o crescimento foi progressivo e se melhor se adequou à regressão polinomial de segundo grau. Destaca-se que para a cv. White Friendship que aos 35 dias, os tratamentos adubação padrão, Remin. 50 g e Remin. 100 g apresentaram quase 40 cm, e depois estabilizou, enquanto que nos demais tratamentos o crescimento foi mais lento.

O conhecimento da velocidade de crescimento das plantas é primordial para que o produtor possa programar os tratos culturais, sobretudo a condução das plantas, uma vez que sem esse manejo, as plantas tendem a tombar rapidamente.

Na figura 6 é possível observar que não houve diferença entre o tratamento padrão, no qual foi adubado com NPK e o tratamento 3 e 4 na qual recebeu a adubação de 50 g e 100 g respectivamente. Essas informações são importante, pois o uso do pó de rocha é uma alternativa à adubação com NPK.

FIGURA 6: AVALIAÇÃO DA ALTURA DA PLANTA DURANTE O PERÍODO VEGETATIVO EM DIAS DA CULTIVAR WHITE FRIENDSHIP CULTIVADA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NAS SAFRA 2020/2021.

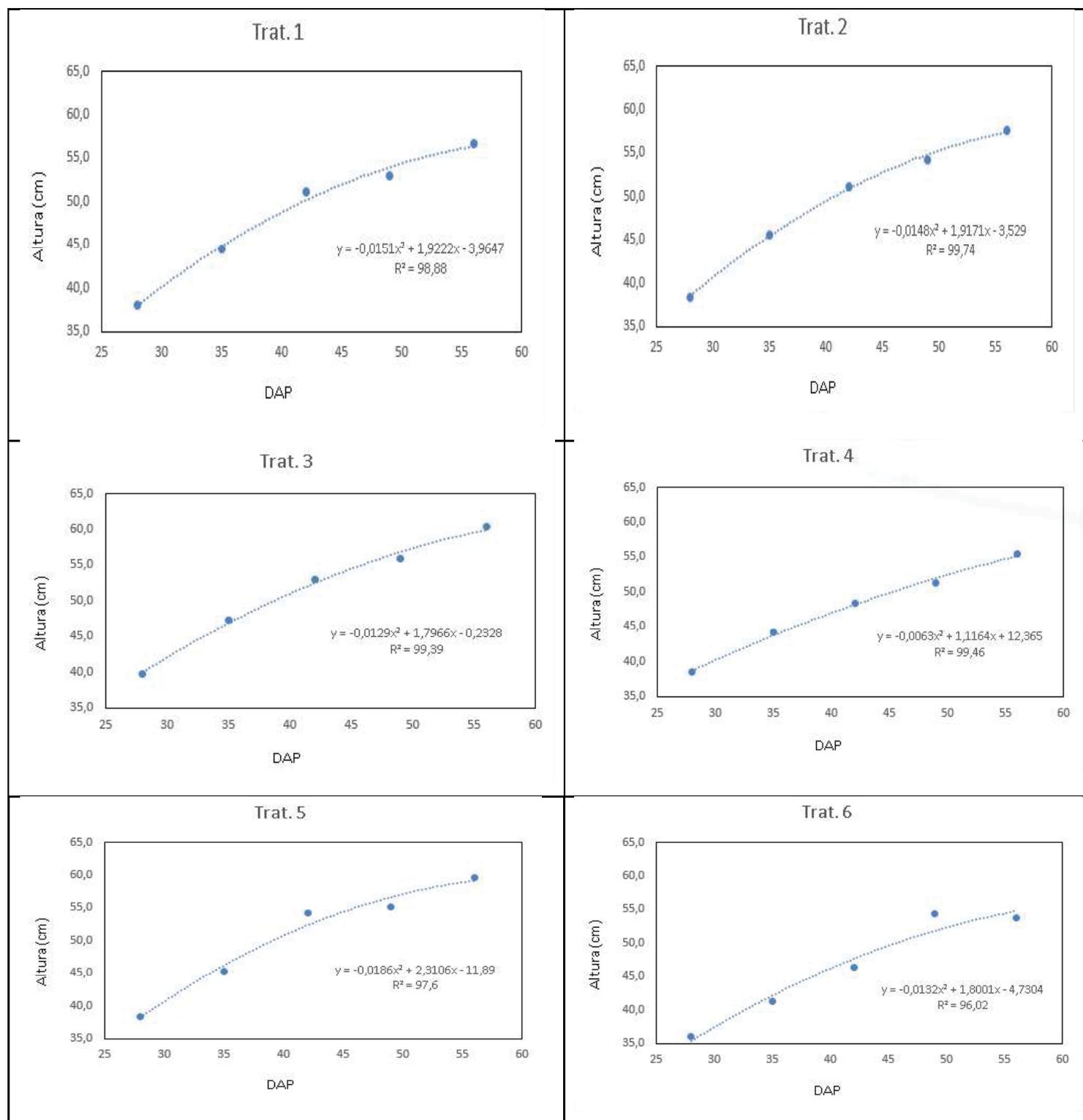


Trat. 1- testemunha, trat. 2 – adubação química, trat. 3 – 50 g de remineralizador, trat. 4 – 100 g de remineralizador, trat. 5 – 150 g de remineralizador e trat. 6 – 200 g de remineralizador.

Observa-se na figura 7 na última avaliação de altura, diferença entre o tratamento 3 no qual recebeu a dosagem de 50 g de remineralizador e o tratamento 2, no qual representa a adubação padrão, ou seja, adubado com

NPK. Essa informação reforça ainda mais a eficiência do remineralizador e como ele pode ser uma alternativa de adubação para as flores de corte, em especial para o gladiólo.

FIGURA 7: AVALIAÇÃO DA ALTURA DA PLANTA DURANTE O PERÍODO VEGETATIVO EM DIAS DA CULTIVAR YESTER CULTIVADA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ, NA SAFRA 2020/2021.



Trat. 1 - testemunha, trat. 2 – adubação, trat. 3 – 50 g de remineralizador, trat. 4 – 100 g de remineralizador, trat. 5 – 150 g de remineralizador e trat. 6 – 200 g de remineralizador.

Ao observar as duas cultivares, pode-se notar que o desenvolvimento inicial da altura para a cultivar WhiteFriendship, foi inferior ao apresentado pela cultivar Yester, o que indica que a segunda apresenta desenvolvimento inicial mais rápido que a primeira, e ao final das avaliações, cultivar Yester continuou apresentando maior altura.

Salienta-se que a altura do gladiolo, que corresponde ao comprimento da haste floral (TOMBOLATO et al., 2010) é fundamental, visto que é uma das principais características avaliadas no momento da comercialização.

Com relação a quantidade de folhas e diâmetro de haste não houve diferença significativa entre os tratamentos e nem sobre as cultivares (Tabela 3).

TABELA 3: NUMERO DE FOLHAS E DIAMETRO DA HASTE (cm) DE GLADIOLO CULTIVAR WHITE FRIENDSHIP E YESTER, CULTIVADO EM VASO, NO OESTE PARANAENSE. PALOTINA/PR, SAFRA 2020/2021.

Tratamento	Yester		White Friendship	
	Nº Folhas	Diam. Haste	Nº Folhas	Diam. Haste
Testemunha	8,8 ^{ns}	0,55 ^{ns}	8,6 ^{ns}	0,60 ^{ns}
Adubação padrão	8,7 ^{ns}	0,57 ^{ns}	9,0 ^{ns}	0,80 ^{ns}
Remin. 50 g	9,1 ^{ns}	0,65 ^{ns}	8,7 ^{ns}	0,75 ^{ns}
Remin. 100 g	8,3 ^{ns}	0,65 ^{ns}	8,6 ^{ns}	0,65 ^{ns}
Remin. 150 g	9,0 ^{ns}	0,67 ^{ns}	8,9 ^{ns}	0,65 ^{ns}
Remin. 200 g	8,6 ^{ns}	0,55 ^{ns}	8,9 ^{ns}	0,57 ^{ns}
Média	8,7	0,6	8,3	0,67
CV (%)	10,63	13,86	9,20	16,39

^{ns} = não significativo entre as colunas.

Os diferentes tratamentos utilizados não promoveram influência no número de folhas e no diâmetro das hastes. Destaca-se que a quantidade de folhas é primordial, pois a mesma tem relação direta com a atividade fotossintética do gladiolo. De forma geral, o número de folhas é diretamente influenciado pelo potássio e cálcio, no entanto, no presente estudo observou-se que nenhum dos tratamentos foi suficiente para influenciar nesse parâmetro (BRATTI et al, 2012).

Embora não se tenha observado diferença significativa entre os tratamentos, é importante salientar que o número de folhas observado é semelhante do observado por (Becker, 2021) que também não apresentou diferença estatística em seu trabalho. O diâmetro da haste, tem relação direta com a sustentação das mesmas, sobretudo na fase pós colheita. Salienta-se que o diâmetro de haste, de forma geral, é influenciado pelo fósforo, o que indica que no presente estudo, a baixa quantidade do nutriente no pó de rocha, não foi suficiente para influenciar neste importante parâmetro.

É possível observar que o tratamento 4 (Rem. 100 g) para a cultivar Yester apresentou maior quantidade de floretes em relação à testemunha (T1), adubação padrão (T2) e a aplicação de 200 g de reminalizador (T6), sendo o menor número de flores registrados pela testemunha, a qual apresentou redução de 53% nesta variável, quando comparada ao tratamento 4 (Rem. 100 g).

TABELA 4: NÚMERO DE FLORETES POR HASTE FLORAL, PÓS COLHEITA, DE GLADIOLO CULTIVAR WHITE FRIENDSHIP E YESTER, CULTIVADO EM VASO, NO OESTE PARANAENSE. PALOTINA/PR, SAFRA 2020/2021

Tratamento	Yester	WhiteFriendship
Testemunha	6,50 c	8,00 b
Adub. Padrão	8,75 bc	12,0 a
Rem. 50 g	9,50 abc	11,25 a
Rem. 100 g	12,25 a	10,0 ab
Rem. 150 g	11,00 ab	10,0 ab
Rem. 200 g	8,75 bc	7,75 b
Média	9,45	9,83
CV (%)	14,15	22,25

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Para a cultivar White Friendship, os tratamentos que mais se destacam foram o 2 (adubação padrão) e 3 (Rem. 50 g), ambos apresentando em média um número 68% superior de floretes que os tratamentos testemunha absoluta (T1) e 200 g de remineralizador (T6).

A quantidade de florete é fator de grande importância, principalmente para as flores de corte que são utilizadas em eventos festivos como casamentos e

formaturas. Por isso, é tão importante destacar a importância da quantidade de floretes que uma haste apresenta.

O número de florete de uma haste de gladiolo pode apresentar variação, pois vários são os fatores que interferem, época de plantio, luminosidade, sistemas de plantio e adubação. Foi observado em seu trabalho uma variação no número de floretes, sendo a quantidade média desejável entre 13 e 18 floretes (AHMAD et al., 2017).

Após a colheita das hastes do gladiolo cultivar White Friendship, realizou-se nova análise química do solo utilizado no experimento (tabela 5).

TABELA 5: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO TEXTURA ARGILOSA E MÉDIA APÓS OS GLADIOLOS CULTIVAR WHITEFRIENDSHIP SEREM COLHIDOS. PALOTINA/PR.

Tratamento	CO	P	K	Ca	Mg	Ca + Mg	pH	pH SMP
Testemunha	5,40 ^{ns}	23,10 c	0,27 a	0,85 bc	0,75 ^{ns}	1,60 ^{ns}	6,35 ^{ns}	7,51 ^{ns}
Adub. Padrão	5,15 ^{ns}	27,59 bc	0,25 ab	0,80 bc	0,87 ^{ns}	1,67 ^{ns}	6,82 ^{ns}	7,61 ^{ns}
Rem. 50 g	5,20 ^{ns}	30,14 abc	0,23 b	0,82 bc	0,82 ^{ns}	1,67 ^{ns}	6,88 ^{ns}	7,58 ^{ns}
Rem. 100 g	5,30 ^{ns}	31,92 abc	0,23 b	0,75 c	0,85 ^{ns}	1,60 ^{ns}	6,69 ^{ns}	7,42 ^{ns}
Rem. 150 g	5,37 ^{ns}	35,02 ab	0,24 ab	0,97 b	0,72 ^{ns}	1,70 ^{ns}	6,48 ^{ns}	7,63 ^{ns}
Rem. 200 g	5,32 ^{ns}	38,69 a	0,24 ab	1,20 a	0,6 ^{ns}	1,80 ^{ns}	6,76 ^{ns}	7,60 ^{ns}
Média	5,29	31,08	0,24	0,90	0,77	1,67	6,66	7,56
CV (%)	4,09	13,94	6,75	10,31	18,91	9,49	3,36	1,28

Extrator Melich: K - P; extrator KCl: Ca - Mg;

^{ns} = não significativo

É possível observar que para carbono orgânico (CO), magnésio (Mg), Cálcio mais magnésio (Ca+Mg), pH e pH SMP, não houve diferença significativa entre os tratamentos. Por outro lado, P (fosforo), potássio (K) e cálcio (Ca) apresentaram diferença significativa entre os tratamentos testados.

Para P (fosforo), o tratamento 6 (Rem. 200 g) apresentou os teores mais elevados, comparado aos tratamentos 1 (testemunha) e 2 (adubação padrão), o que demonstra maior concentração deste nutriente na maior dose de remineralizador testada (200 g), superando até mesmo a adubação padrão.

Na análise de solo, é possível observar que o fósforo teve valores semelhantes quando comparado aos tratamentos que tiveram aplicação de pó de rocha e apresentou valores mais elevados, até mesmo quando comparado com o tratamento padrão. Isso pode ser explicado pela capacidade do remineralizador disponibilizar fosforo no solo. Os mesmos resultados foram observados por Batista et al, (2017).

Para o K (potássio) a maior quantidade deste nutriente foi registrada na testemunha (T1) sendo diferente dos tratamentos 3 (Rem. 50 g) e 4 (Rem. 100 g) que registraram as menores quantidades.

Quanto ao cálcio (Ca), o tratamento 6 (Rem. 200 g) apresentou maior quantidade na amostra, diferindo de todos os demais tratamentos testados.

Na tabela 6 pode-se observar os resultados obtidos na análise química do solo, da área experimental da cultura do gladiolo cultivar Yester, amostrado após a colheita das hastas.

TABELA 6: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO TEXTURA ARGILA E MÉDIA APÓS OS GLADIOLOS CULTIVAR YESTER SEREM COLHIDOS. PALOTINA/PR.

Tratamento	CO	P	K	Ca	Mg	Ca+Mg	pH	pH SMP
Testemunha	5,25 ^{ns}	21,80 b	0,23 a	0,90 ^{ns}	0,77 ^{ns}	1,67 ab	6,82 b	7,70 ^{ns}
Adub. Padrão	5,30 ^{ns}	33,71 ab	0,18 b	0,92 ^{ns}	1,00 ^{ns}	1,92 a	6,92 ab	7,64 ^{ns}
Rem. 50 g	5,25 ^{ns}	30,62 ab	0,14 bc	0,92 ^{ns}	0,82 ^{ns}	1,75 ab	6,90 ab	7,57 ^{ns}
Rem. 100 g	5,17 ^{ns}	21,79 b	0,12 c	0,77 ^{ns}	0,80 ^{ns}	1,57 b	6,92 ab	7,72 ^{ns}
Rem. 150 g	5,22 ^{ns}	36,72 ab	0,13 c	0,85 ^{ns}	0,92 ^{ns}	1,77 ab	7,10 a	7,65 ^{ns}
Rem. 200 g	5,25 ^{ns}	39,01 a	0,12 c	0,77 ^{ns}	0,93 ^{ns}	1,70 ab	6,88 ab	7,65 ^{ns}
Média	5,24	30,61	0,16	0,85	0,87	1,73	6,93	7,66
CV (%)	1,93	24,68	13,01	10,98	21,72	8,81	1,49	0,99

Extrator Melich: K - P; extrator KCl: Ca - Mg;

^{ns} = não significativo

Os parâmetros analisados, CO (carbono orgânico), Ca (Cálcio), Mg (Magnésio) e pH SMP não apresentaram diferença significativa.

A maior quantidade de P (fósforo) foi registrada para o tratamento 6 (Rem. 200 g), e os menores teores foram observados para os tratamentos 1 (testemunha absoluta) e tratamento 4 (Rem. 100 g), sendo registrada diferença significativa.

Quanto ao nutriente potássio (K), a testemunha apresentou os maiores teores, diferindo de todos os demais tratamentos. Os tratamentos 4, 5 e 6 apresentaram menores quantidades para esse nutriente.

Para cálcio (Ca) e magnésio (Mg), quando analisados individualmente não apresentam diferença estatística, porém quando analisados juntos o tratamento com adubação padrão apresentou maior quantidade, porém não diferindo estatisticamente dos tratamentos 1, 3, 5 e 6. O Tratamento 4 apresentou menor quantidade desses nutrientes no solo analisado, porém não diferiu dos tratamentos 1, 3, 5 e 6.

Quando analisado o valor do pH, o tratamento 5 apresentou maior valor sendo diferente do tratamento testemunha, a qual apresentou o menor valor para pH entre os tratamentos analisados.

Sabe-se que no cultivo e produção de plantas verifica-se demanda diferenciada de nutrientes por cultivares de uma mesma espécie, como foi registrado em rosa (VILLAS BOAS et al., 2004), gérbera (LUDWIG et al., 2013) e crisântemo (FERREIRA et al., 2012). Essa diferença ocorre devido a genética (HORN et al., 2006; RENGEL & DAMON, 2008).

Diversos fatores podem afetar o potencial de produção do gladiólo, dentre eles o processo de plantio, adubação, época de plantio visando a radiação solar (TOMASSONI et al. 2013). Além disso, características genéticas também tem papel em termos de potencial produtivo.

4. CONCLUSÃO

Os resultados mostram que é possível utilizar o remineralizador nas cultivares de gladíolo White Friendship e Yester na qual responderam de forma positiva a utilização no solo, principalmente quando comparados ao tratamento com adubação padrão.

Visto que o remineralizador é um complemento de adubação que atua a longo prazo, recomenda-se a repetição do experimento podendo ser feito em outra época de plantio.

5. REFERÊNCIAS

AHMAD, I.; RAFIQ, M. B.; AHMAD, A.; QASIM, M.; ABDULLAH, B.. Optimal planting systems for cut gladiolus and stock production. **Ornamental Horticulture**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 345, 2 out. 2017. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/oh.v23i3.1107>.

BAMBERG, A.L. et al. **Uso de colunas de lixiviação para a determinação da dinâmica de liberação de nutrientes a partir de rochas moídas**. 2011. Disponível em: Acesso em: 24 mai. 2022.

BARBOSA, J. G. **Palma-de-santa-rita (gladiolo): produção comercial de flores e bulbos**. Viçosa: Ed. UFV, 2011.

BATISTA, N. T. F. et al. **Atributos químicos de um latossolo vermelho amarelo sob cultivo de soja e sorgo submetido ao uso de basalto moído**. In: LLL CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM, 3., 2017, Jataí - Go. Anais Embrapa, 2017. p. 241-247. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1076462/1/3CBR241247.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BRATTI E. F.; ROSA Y. B. C. J. ; SILVA E. F. ; ROSA JÚNIOR E. J.; ZÁRATE N. A. H.; BÍSCARO G. A.; ROSA D. B. C. J. 2012. **Cultivo de gladiolos em função das doses de calcário e potássio**. Horticultura Brasileira 30: 397-402.

BRITO, R. S. de; BATISTA, J. F.; MOREIRA, J. G. do V.; MORAES, K. N. O.; SILVA, S. O. da. ROCHAGEM NA AGRICULTURA: IMPORTÂNCIA E VANTAGENS PARA ADUBAÇÃO SUPLEMENTAR. **South American Journal**. Rio Branco, p. 528-540. 14 maio 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Win-10/Downloads/2331-Texto%20do%20artigo-6319-1-10-20190801.pdf>. Acesso em: 31 maio 2022.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 627p,1999.

FERREIRA, L. D. B. et al. **Acúmulo de macronutriente em cultivares de crisântemo para vaso, em Goianira - GO**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 7, n. 1, p. 9-16, 2012.

FERREIRA, D. F., **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de Experimentos – SISVAR 5.3**. Universidade Federal de Lavras, 2010.

HORN, D. et al. **Parâmetros cinéticos e morfológicos da absorção de nutrientes em cultivares de milho com variabilidade genética contrastante**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 30, n. 1, p. 77-85, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA - IBRAFLO. **Levantamento Ibraflor 2021-02: Banco de Dados**. 2021

JÚNIOR, J. J. M. et al., Milho implantado em segunda safra no centro-oeste do Brasil com utilização do remineralizador micaxisto. **Brazilian Journal Of Development**, [s. l.], v. 8, n. 4, p. 29669-29680, 31 mar. 2022. Disponível em: file:///C:/Users/Win-10/Downloads/46947-117325-1-PB.pdf. Acesso em: 31 maio 2022.

LUDWIG, F. et al. **Absorção de nutrientes em cultivares de gérbera cultivada em vaso**. Horticultura Brasileira, v. 31, n. 4, p. 622-627, 2013.

MACHADO, T.E., DINIZ, E.R. REUNIÃO TÉCNICA SOBRE AGROECOLOGIA - AGROECOLOGIA, 17., 2021, Pelotas - Rs. Cadernos de Agroecologia - ISSN 2236-7934 - Anais da Reunião Técnica sobre Agroecologia - Agroecologia, Resiliência e Bem Viver - Pelotas, RS - v. 17, n. 3, 2022 **Rochagem associada à aplicação de microrganismos eficientes na cultura do feijoeiro**. Pelotas-Rs: Caderno de Agroecologia, 2021. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/6819/4938>. Acesso em: 31 maio 2022.

MENDES, A. M. S. **INTRODUÇÃO A FERTILIDADE DO SOLO**. Barreiras - Ba: Embrapa, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35800/1/OPB1291.pdf>. Acesso em: 31 maio 2022

NUNES, J. M. G.. et al. **Caracterização de resíduos e produtos de britagem de rochas basálticas e avaliação da aplicação na rochagem**. 2012, 94 f. Dissertação de Mestrado, Centro Universitário La Salle Unilasalle, Canoas (RS). 2012.

PAVA, P. D. O; ALMEIDA, E. F. A. (Orgs.). **Produção de flores de corte**. 1. ed. Lavras: Ed. da UFLa, 2012, v. 1. p. 449-469.

PAVAN, M. A.; BLOCH, M. F.; ZEMPULSKI, H. C.; MIYAZAWA, M.; ZOCOLER, D. C. **Manual de análise química de solo e controle de qualidade**. Circular Técnica, n. 76, 38 p.1992

RENGEL, Z.; DAMON, P. M. **Crops and genotypes differ in efficiency of potassium uptake and use.** *Physiologia Plantarum*, v. 133, n. 4, p. 624-636, 2008.

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.** Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. ed.10, p. 400. Porto Alegre, 2004.

SANTOS, R. L. L. dos, D. **Características fitotécnicas e fisiológicas do gladiolo 'Amsterdam' cultivado sob diferentes tipos de telas.** Viçosa – MG 2014.

SCHWAB, N. T.; STRECK, N. A.; BECKER, C. C.; LANGNER, J. A.; UHLMANN, L. O.; RIBEIRO, B.S.M.R. A phenological scale for the development of *Gladiolus*. **Annals of Applied Biology**, v. 166, n. 3, p. 496-507, 2015.

SENAR (Brasília-Df). **Guerra Rússia-Ucrânia: o panorama do abastecimento de fertilizantes.** 2022. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/guerra-russia-ucrania-o-panorama-do-abastecimento-de-fertilizantes>. Acesso em: 20 jun. 2022.

STRECK, N.A. et al. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo em gladiolo. **Ciência Rural**, v.42, n.11, p1968-1974,2012.

TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J. & BOHMEN, H. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5)

TOMASSONI, F. et al.. Diferentes densidades de plantio na cultura da linhaça dourada. *Acta Iguazu, Cascavel*, v.2, n.3, p. 8-14, 2013.

TOMBOLATO, A. F. C. et al. **Bulbosas ornamentais no Brasil.** *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 16, n. 2, p. 127-138, 2010.

VILLAS BOAS, R. L. et al. **Exportação de nutrientes e qualidade de cultivares de rosas em campo e em ambiente protegido.** *Horticultura Brasileira*, v. 26, n. 4, p. 515-519, 2008.

Anexo 1: – FASES DO CICLO FENOLÓGICO AVALIADO DA CULTURA DO GLADIÓLO. (A) CORMO (B) BROTAÇÃO, (C) INFLORESCÊNCIA INCOMPLETA, (D) FLORESCÊNCIA COMPLETA, (E) COLHEITA E (F) SENESCÊNCIA.



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



(F)

Fonte: A autora (2021).