

DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO POTÁSSICA NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MORANGUEIRO

DIFFERENT TYPES OF POTASSIUM FERTILIZATION IN THE DEVELOPMENT OF STRAWBERRY CROPS

Cárita da Silva dos Santos¹, Tatiane da Silva dos Santos¹, Christian Viterbo Maximiano²

¹ Alunas do Curso de Agronomia

² Professor Mestre do Curso de Agronomia

Resumo

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) é uma cultura que tem se destacado nos últimos anos como uma das principais hortaliças-fruto cultivada e consumida em diferentes lugares do mundo. Na América do Sul, o Brasil se destaca como o maior produtor, o seu cultivo chega a ocupar uma área de 3.500 a 3.800 hectares. O morango é uma cultura extremamente exigente no que diz respeito à adubação. Dentre os nutrientes mais requeridos, destaca-se o potássio (K), pois apresenta um papel importante na formação das plantas e na manutenção da qualidade dos frutos. O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes fontes de potássio no desenvolvimento da cultura do morangueiro. O trabalho foi realizado durante os meses de abril a novembro de 2023, na estufa do Centro Universitário ICESP, em Águas Claras - DF. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na utilização de três fontes de potássio (T2 - KNO₃; T3 - KCl; T4 - K₂SO₄), e uma testemunha (T1) sem nenhuma fonte de potássio. Os parâmetros avaliados foram massa verde total (MV), altura de plantas (ALT), crescimento radicular (CR) peso dos frutos (PF) e número de frutos (NF). Os parâmetros massa verde, peso dos frutos e números de frutos não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Para os parâmetros altura de plantas e crescimento de raiz, as soluções nutritivas de nitrato e cloreto de potássio apresentaram melhor desenvolvimento.

Palavras-Chave: potássio, nutrição, *Fragaria x ananassa*.

Abstract

Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) is a crop that has stood out in recent years as one of the main fruit-vegetables cultivated and consumed in different parts of the world. In South America, Brazil stands out as the largest producer, its cultivation covers an area of 3,500 to 3,800 hectares. Strawberries are an extremely demanding crop when it comes to fertilization. Among the most required nutrients, potassium (K) stands out, as it plays an important role in plant formation and maintaining fruit quality. The objective of the work was to evaluate different sources of potassium in the development of strawberry crops. The work was carried out during the months of April to November 2023, in the greenhouse of the ICESP University Center, in Águas Claras - DF. The experimental design used was completely randomized with four treatments and four replications. The treatments consisted of the use of three sources of potassium (T2 - KNO₃; T3 - KCl; T4 - K₂SO₄), and a control (T1) without any source of potassium. The parameters evaluated were total green mass (MV), plant height (ALT), root growth (CR), fruit weight (PF) and number of fruits (NF). The parameters green mass, fruit weight and number of fruits did not show significant differences between treatments. For the plant height and root growth parameters, the nutrient solutions of nitrate and potassium chloride showed better development.

Keywords: potassium, nutrition, *Fragaria x ananassa*.

Contato: carita.santos@souicesp.com.br; tatiane.santos@souicesp.com.br; christian.viterbo@icesp.edu.br.

Introdução

A cultura do morango (*Fragaria x ananassa* Duch.) tem se destacado nos últimos anos como uma das principais hortaliças-fruto cultivada e consumida no Brasil e em diferentes lugares do mundo (LOPES *et al.*, 2019), isto devido suas características que atraem e encantam os consumidores como a cor de um vermelho vivo, aroma e sabor inigualável. Atualmente é uma cultura que tem grande importância social e econômica, principalmente nos Estados Unidos e em alguns países

européus (VIGNOLO, 2011). Na América do Sul, o Brasil se destaca como o maior produtor com o seu cultivo chegando a ocupar uma área de 3.500 a 3.800 hectares (ANTUNES *et al.*, 2016).

A produção mundial vem crescendo em números absolutos, com um aumento de 46% nos últimos anos. Em 2013 a produção anual foi de 7.878.108 toneladas e em 2019 a produção foi de 12.106.585 toneladas. No ranking de principais produtores mundiais, o Brasil se encontra na 17ª posição com uma área plantada

de aproximadamente 5.200 hectares, produção anual de 200.000 toneladas e produtividade média de 38,5 toneladas por hectare (ANTUNES e BONOW, 2021). A produção brasileira abrange pelo menos oito estados brasileiros e mais de 90% da produção é comercializada no mercado interno na forma in natura (ANTUNES *et al.*, 2016).

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) pertence à família das Rosáceas, é uma planta herbácea estolonífera, rasteira e perene com ciclo anual ou bianual. Seu caule é semi-subterrâneo, possui estolões ou caules que se desenvolvem e originam novas plantas (LOPES *et al.*, 2019). O seu fruto é do tipo aquênio, diminuto, de coloração amarela ou avermelhadas, duros e superficiais. A parte comestível é um pseudofruto doce, carnoso e suculento, de tamanho uniforme, polpa firme e coloração vermelha, rico em materiais de reserva (RODAS, 2011).

A adubação é uma das principais práticas de manejo para a cultura do morangueiro, tendo como objetivo principal suprir uma possível carência de nutrientes do solo. No Brasil as recomendações de adubação para a cultura variam de região para região, com manuais de interpretação e recomendação para as principais regiões produtoras (ANTUNES *et al.*, 2016). Por ser uma cultura exigente quanto às características físico-químicas do solo, nos cultivos comerciais utilizam-se, em geral, a formação de canteiros aliados à adubação com fertilizantes minerais solúveis (FARNEZI *et al.*, 2020). Os fertilizantes minerais solúveis permitem o fornecimento imediato dos nutrientes às plantas (ANTUNES *et al.*, 2016). Entretanto, é importante destacar que parte desses nutrientes adicionados ao solo são perdidos por diversas causas como, fixação e lixiviação, sendo, portanto, recomendado a utilização da fertirrigação (FARNEZI *et al.*, 2020).

Na cultura do morangueiro, dentre os nutrientes mais requeridos, destaca-se o potássio (K). O K apresenta um papel importante na formação das plantas e na manutenção da qualidade dos frutos (SOUSA *et al.*, 2014). As principais fontes de potássio utilizadas na produção do morangueiro são KCl, KNO₃ e K₂SO₄. Em sistemas orgânicos, são recomendados a utilização de adubos alternativos aos adubos químicos. Dentre os adubos orgânicos fornecedores de K, destaca-se a utilização do pó de rocha, também conhecidos como Rochagem e Remineralizadores de solo (GONÇALVES *et al.*, 2019).

No morangueiro o K favorece o tamanho, o aroma, a cor, o sabor e a textura dos frutos, aumenta os teores de sólidos solúveis totais e de ácido ascórbico. Além disso, confere maior

longevidade à planta, tornando-a mais produtiva por um período de tempo maior (SOUSA *et al.*, 2014).

A aplicação de doses adequadas de K na cultura favorece a formação e translocação de carboidratos e o uso eficiente da água pela planta; equilibra a aplicação de N; aumenta a resistência à algumas doenças fúngicas e bacterianas; torna os tecidos mais fibrosos e a planta mais resistente a danos mecânicos e ao acamamento; melhora a qualidade do produto, bem como o valor de mercado (GOMES, 2013). No entanto, o excesso de K pode provocar a inibição de cálcio e magnésio, desequilibrando a nutrição e causando em muitas vezes a deficiência dos mesmos (MARODIN *et al.*, 2010). Esse excesso também causa alterações no peso dos frutos, afetando diretamente na produtividade e qualidade dos frutos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes fontes de adubação potássica no desenvolvimento da cultura do morangueiro.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado durante os meses de abril a novembro de 2023, na estufa do Centro Universitário ICESP, em Águas Claras - DF, sob coordenadas geográficas 15°51'11.0"S de latitude Sul e 48°01'57.4"W de longitude Oeste. O experimento consistiu em avaliar o desenvolvimento da cultura do morangueiro submetido a diferentes fontes de potássio.

A cultivar de morango utilizada foi a Sevilla. As mudas de morangueiro utilizadas no experimento foram adquiridas de um produtor rural da região de Brasília-DF. Essa cultivar possui porte pequeno e alta capacidade produtiva. As frutas são de tamanho grande, polpa com textura firme e sabor subácido, ideal para o consumo in natura.

Para a realização do plantio das mudas, foi utilizado o substrato Carolina Soil 75H Classe LXXVI + casca de arroz. Para cada 45 litros de substrato eram misturados 18 litros de casca de arroz. As mudas foram plantadas em slabs de 65 centímetros com capacidade de 18 litros, em cada slab foram plantadas duas mudas. Ao todo foram utilizados trinta e dois slabs, totalizando sessenta e quatro plantas no experimento e dezesseis plantas por tratamento.

O projeto foi realizado em estufa semi aberta, teto em arco, tipo não climatizada com 6,0 m de largura, 10 m de comprimento e pé direito de 3,20 m. A estufa era disposta de três bancadas paralelas com 8,0 m de comprimento e 0,70 cm de altura. Os slabs foram colocados sobre as bancadas em fileira dupla.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro

tratamentos e quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída por quatro plantas.

Foram testadas quatro diferentes formulações de nutrientes, trabalhando com diferentes fontes de potássio. A solução nutritiva de referência foi a recomendada por Pedro Furlani, citada por Melo e Bortolozzo (2006), com modificação na fonte de potássio. O primeiro tratamento (T1 - testemunha), consistiu em uma solução sem nenhuma fonte de potássio, o segundo tratamento (T2 - nitrato de potássio), consistiu em uma solução com nitrato de potássio, o terceiro tratamento (T3 - cloreto de potássio), consistiu em uma solução com cloreto de potássio e o quarto tratamento (T4 - sulfato de potássio), consistiu em uma solução com sulfato de potássio.

Foi realizada quatro soluções concentradas para a fase vegetativa e para a fase de frutificação com alteração apenas na fonte de potássio.

Na fase vegetativa foram utilizados 800g de nitrato de cálcio; 3,0g de ácido bórico; 0,3g de sulfato de cobre; 2,0g de sulfato de manganês; 1,0g de sulfato de zinco; 0,3g de molibdato de sódio; 60g de tenso ferro; 150g de fosfato de monoamônio; 180g de fosfato monopotássico; 600g de sulfato de magnésio e a fonte de potássio (T1 - 0g; T2 - 500g de nitrato de potássio; T3 - 500g de cloreto de potássio e T4 - 500g de sulfato de potássio). Quantidade utilizada em g / 5L.

Na fase de frutificação foram utilizados 800g de nitrato de cálcio; 3,0g de ácido bórico; 0,3g de sulfato de cobre; 2,0g de sulfato de manganês; 1,0g de sulfato de zinco; 0,3g de molibdato de sódio; 60g de tenso ferro; 150g de fosfato de monoamônio; 360g de fosfato monopotássico; 600g de sulfato de magnésio e a fonte de potássio (T1 - 0g; T2 - 500g de nitrato de potássio; T3 - 500g de cloreto de potássio e T4 - 500g de sulfato de potássio). Quantidade utilizada em g / 5L.

Vale ressaltar que, no T1 - testemunha também não foi utilizado o fertilizante fosfato monopotássico, devido o potássio presente em sua composição.

As soluções nutritivas eram feitas 1 vez por semana, através da diluição das soluções concentradas, até atingirem uma condutividade elétrica de 1,2 mS/cm.

As plantas foram irrigadas e nutridas manualmente três vezes por semana por meio de fertirrigação, com uma condutividade de 1,2 mS/cm.

O período de colheita dos frutos estendeu-se de outubro a novembro de 2023, sendo realizada uma vez por semana, totalizando 7 avaliações, durante esse período foram avaliados os parâmetros produtivos. Após a última avaliação todas as plantas foram colhidas e separadas por tratamento para realização da avaliação dos parâmetros de crescimento vegetativo.

Para avaliar o desenvolvimento da cultura foram utilizados os seguintes parâmetros avaliativos: massa fresca total, altura de plantas, comprimento radicular, número de frutos e peso de frutos.

Parâmetros avaliativos

- **Massa fresca total:** Após a colheita, as plantas de morango foram inseridas em sacos de plásticos identificados com tratamento e repetição, logo após, as raízes foram lavadas com água corrente, em seguida, as plantas foram pesadas em balança para determinação da massa fresca total em gramas (DIAS, 2014)

- **Altura de plantas:** A altura das plantas foi realizada com a utilização de uma fita métrica, adotando-se, como critério, a distância entre a coroa da planta e a extremidade das folhas mais altas, expressa em centímetros. (LAURETT, 2022).

- **Comprimento radicular:** O comprimento radicular foi medido com o auxílio de uma fita métrica e expresso em centímetros (NETTO, 2017).

- **Número de frutos:** O número de frutos por planta foi obtido através de contagem manual. A quantificação do número de frutos por planta foi obtida pelo somatório dos frutos de cada colheita (DIAS, 2014).

- **Peso dos frutos:** Após cada colheita os frutos foram pesados separadamente por planta e por tratamento, utilizando-se uma balança digital. O peso médio foi obtido dividindo-se o peso total pelo número de frutos colhidos por planta e por tratamento (DIAS, 2014).

Após a obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos a análise de variância e teste de médias. O programa utilizado foi o Software Agroestat v.5 (BARBOSA E MALDONADO JUNIOR, 2015). As médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Resultados e discussão

Na tabela 1, observa-se que somente os parâmetros avaliativos altura de plantas (ALT) e crescimento radicular (CR) apresentaram diferença significativa de 5% entre os tratamentos. Os parâmetros de massa verde (MV), peso de frutos (PF) e número de frutos (NF) não apresentaram diferença ao nível de 5% de significância.

Na tabela de análise de variância observa-se também que os coeficientes de variação (CV) dos parâmetros avaliados, altura de plantas (ALT), crescimento radicular (CR), massa

verde (MS), peso de frutos (PF) e número de frutos (NF) ficaram com valores entre 11 e 33% (Tabela 1). Segundo Mohallem *et al.* (2008), os coeficientes de variação são classificados como baixos se forem menores que 10%, médios quando encontram-se entre 10% e 20%, altos entre 20% e 30% e muito altos quando ultrapassam 30%, isso quando se trata de experimentos com culturas agrícolas. Sendo assim, os coeficientes de variação deste experimento estão classificados entre médios e altos.

Tabela 1. Análise de variância das características de desenvolvimento da cultura do morangueiro submetidos a diferentes fontes de adubação potássica.

QM					
FV	ALT	CR	MV	PF	NF
TRATAMENTOS	12,70*	43,71*	553,95 ^{NS}	227,70 ^{NS}	12,04 ^{NS}
ERRO	2,70	11,10	272,99	392,84	23,81
MÉDIA GERAL	14,25	18,57	60,39	59,87	17,14
CV GERAL (%)	11,53	17,94	27,35	33,10	28,46

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. **Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. NS Não significativo pelo teste F. ALT: Altura de plantas; CR: Comprimento radicular; MV: Massa verde; PF: Peso de frutos; NF: Número de frutos.

Ao analisar a tabela 2, nota-se que os parâmetros altura de plantas e crescimento de raiz apresentaram maior desenvolvimento quando expostos a soluções nutritivas de nitrato e cloreto de potássio.

Em trabalhos de Cavalcante *et al.* (2021) analisando doses de potássio em relação a diferentes fontes de potássio, observou-se que plantas de pimentão amarelo apresentaram maior altura de plantas quando adubadas com nitrato de potássio na dose de 120kg/ha.

Em estudo realizado por Antunes (2005) é possível observar que a utilização de diferentes fontes de potássio não apresentou diferença significativa em relação à altura do caule de alface americana, entretanto, mostrou que as fontes de sulfato e cloreto de potássio promovem

um aumento significativo do caule quando aplicados na forma convencional em relação à fertirrigação.

No trabalho de Marques *et al.* (2010) observou-se que o volume das raízes de berinjela foi superior quando submetidas à fonte cloreto de potássio em comparação a fonte sulfato de potássio. Isso se explica pois a utilização do sulfato de potássio causou um estresse salino nas plantas, afetando assim a produção das raízes de uma forma mais intensa.

Entretanto, no estudo sobre o desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio, Maia *et al.* (2011) concluiu que não houve diferença significativa entre as fontes de potássio sobre os parâmetros de crescimento das raízes.

Tabela 2. Valores médios obtidos nos caracteres de desenvolvimento vegetativo e produtivo do morangueiro, submetida a diferentes fontes de adubação potássica.

TRATAMENTOS	ALT	CR	MSV	PF	NF
TESTEMUNHA	12,15 b	15,56 b	55,06 a	50,62 a	15,12 a
NITRATO DE K	15,84 a	21,75 a	75,43 a	57,00 a	17,15 a
CLORETO DE K	15,62 a	21,09 a	63,06 a	67,25 a	19,18 a
SULFATO DE K	13,40 b	15,87 b	48,00 a	64,62 a	16,50 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ALT: Altura de plantas; CR: Comprimento radicular; MSV: Massa verde; PF: Peso de frutos; NF: Número de frutos.

Os parâmetros massa verde, peso de frutos e número de frutos não apresentaram diferença estatística quando se utilizou diferentes

soluções a base de potássio, e também se observa que não houve diferença entre os tratamentos à base de potássio e a testemunha

(Tabela 2). Nota-se que mesmo não havendo diferença estatística entre os tratamentos, observa-se uma tendência de aumento no acúmulo de massa verde, peso de frutos e número de frutos quando submetidas às soluções nutritivas à base de nitrato e cloreto de potássio.

No trabalho realizado por Viana *et al.* (2008) com nitrato de potássio aplicado via fertirrigação no mamão formosa, pôde-se concluir que a utilização de maiores doses de nitrato de potássio aumenta o número de frutos por plantas, até certo valor limite, a partir do qual o valor dessas variáveis passa a decrescer.

Em trabalhos de Cavalcante *et al.* (2021) notou-se maior número de frutos por plantas quando estas foram adubadas com nitrato de potássio na cultura do pimentão amarelo, mesmo não havendo diferença significativa das plantas adubadas com cloreto de potássio. Os mesmos autores também verificaram que plantas de pimentão amarelo obtiveram maior fitomassa fresca das folhas quando adubadas com nitrato de potássio, comparadas com as plantas adubadas com sulfato e cloreto.

Filho e Grangeiro (2001), verificaram que o cloreto e o nitrato de potássio revelaram efeito significativo no número de frutos por planta na cultura da melancia. Observaram também que as fontes de cloreto e nitrato de potássio não apresentaram diferenças significativas para o peso médio de frutos, porém, foram superiores ao sulfato de potássio, o que corrobora para os resultados obtidos no presente trabalho.

Com a utilização das fontes de nitrato de potássio e cloreto de potássio, Torres (2019) observou em seu estudo que não houve diferença significativa no peso de frutos na cultura do pimentão.

Ao trabalhar com fontes de potássio (KNO_3 , KCl e K_2SO_4) na alface americana, Antunes (2005) observou que não houve

diferença significativa entre as fontes de potássio utilizadas sobre o parâmetro de matéria fresca, porém, a fonte cloreto de potássio mostrou média superior no manejo fertirrigação em comparação ao manejo convencional.

No estudo conduzido por Maia, *et al.* (2011), ele observou que diferentes fontes de potássio não apresentaram resposta significativa para a área foliar na cultura do rabanete, apesar de serem observados maiores valores absolutos com a utilização do nitrato de potássio (KNO_3).

De acordo com o trabalho de Silva *et al.* (2022) com o uso de diferentes fontes de potássio na produtividade da batata-doce, foi possível observar que o uso do cloreto de potássio resultou em um maior acúmulo de massa fresca comparado ao uso do sulfato de potássio. O acúmulo de massa fresca em maior nível ao se utilizar cloreto de potássio pode ser explicado pela interação dos íons K^+ e Cl^- participando diretamente da divisão celular das folhas, favorecendo a produção de biomassa foliar.

Apesar de não haver diferença estática nos tratamentos utilizados neste trabalho, é possível observar uma tendência do nitrato de potássio em comparação às demais fontes utilizadas para todos parâmetros avaliados, esse ponto pode ser explicado devido a maior quantidade de nitrogênio fornecida às plantas, já que, além de receberem a fonte nitrogenada recomendada, houve um acréscimo de nitrogênio proveniente do nitrato de potássio.

Segundo (RODAS, 2011), o nitrogênio é utilizado em diversos processos metabólicos nas plantas, tendo assim uma função mais estrutural, além disso, a quantidade relativa de nitrogênio nas plantas está associada com a quantidade de proteínas e carboidratos armazenados, garantindo a qualidade do crescimento e florescimento das plantas.

Conclusão

A utilização do nitrato e o cloreto de potássio beneficiou o crescimento vegetativo e radicular da planta do morangueiro

As fontes de nitrato e cloreto de potássio demonstraram tendência em contribuir no desenvolvimento vegetativo e produtivo do morangueiro.

O sulfato de potássio não apresentou resultados satisfatórios para todos os parâmetros avaliados.

Agradecimentos

Somos gratas primeiramente a Deus por

ter nos guiado e nos dado forças para chegarmos até aqui e, vencer cada etapa desses cinco anos de jornada acadêmica.

Agradecemos aos nossos pais por sempre nos apoiar, nos incentivar e nos guiar ao caminho certo durante todo esse tempo, e também aos nossos parentes e amigos.

Agradecemos os nossos queridos professores pelo conhecimento transmitido para que pudéssemos nos tornar bons profissionais, em especial, nosso orientador Prof. MSc. Christian Viterbo, por todo ensinamento, apoio, atenção e parceria nos últimos anos.

Gostaríamos de deixar o nosso agradecimento ao nosso querido amigo Moisés Leal, por ter nos guiado e por não medir esforços para nos ajudar durante todo o nosso projeto.

Por fim, gostaríamos de deixar um agradecimento especial ao nosso eterno Tio Elias

Santos, por todo carinho e apoio direcionado a nós.

REFERÊNCIAS:

ANTUNES, C. L. **Fontes e modos de aplicação de potássio na alface americana (*Lactuca sativa* cv. Lucy brown) em ambiente protegido**. 2005. 118p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_80be4c882526992cffffb5834ae656e21. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. Morango: produção aumenta ano a ano. **Campo e Negócios: Anuário HF**, p. 87-90, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222342/1/Antunes-Anuario-HF-2021-pag-87.pdf> Acesso em: 15 de abril de 2022.

ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, I. S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K. Importância do potássio na qualidade da produção de morangos. **Revista Cultivar**. out. 2016. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/importancia-do-potassio-na-qualidade-da-producao-de-morango> Acesso em: 27 de abril de 2022.

ANTUNES, L. E. C.; REISSER JÚNIOR, C.; SCHWENGBER, J. E. **Morangueiro**. 1. ed. Brasília-DF: Embrapa, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179724/1/Luis-Eduardo-MORANGUEIRO-miolo.pdf> Acesso em: 15 de abril de 2022.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JR, W. Experimentação agrônômica & AgroEstat Sistemas Para Análises Estatísticas e Ensaio Agrônômicos Jaboticabal. **SP: Gráfica Multipress Ltda**, 2015.

CAVALCANTE, A. R.; CHAVES, L. H. G.; LAURENTINO, L. G. S.; GUIMARÃES, J. P. Crescimento e produção do pimentão amarelo com doses e fontes de potássio cultivado em ambiente protegido. In: ZUFFO, A. M.; AGUILERA, J. G. **Pesquisas agrárias e ambientais**. v.7, p.95-104, Nova Xavantina, Pantanal Editora, 2021. Disponível em: https://www.editorapantanal.com.br/ebooks.php?ebook_id=pesquisas-agrarias-e-ambientais-volume-vii&ebook_ano=2021&ebook_caps=1&ebook_org=1. Acesso em: 30 de novembro de 2023.

DIAS, C. N. **Cultivo do morango sob diferentes condições de ambientes e doses de biofertilizante na região do Maciço de Baturité, Ceará**. 2014. 93p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/10565>. Acesso em: 22 de novembro de 2023.

FARNEZI, P. K. B.; OLIVEIRA, L. L.; SARDINHA, L. T.; FRANÇA, A. C.; MACHADO, C. M. M.; MACEDO, L. A. Produção e caracterização físico-química de morango (*Fragaria x Ananassa Duch*) sob diferentes fontes de adubação fosfatada. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.9, p.65051 - 65066, set. 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16122> Acesso em: 27 de abril de 2022.

FILHO, A. B. C.; GRANGEIRO, L. C. Produtividade da cultura da melancia em função de fontes e doses de potássio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 561-569, mai-jun. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/S6stK8mT4dJzNbMPrtShcHq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

GOMES, E. R. **Eficiência no uso da água e de potássio no cultivo e na produção do morangueiro**. 2013. 99p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93837/gomes_er_me_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 02 de abril de 2022.

GONÇALVES, G. K.; MENDES, F. B.; GUEDES, K. S.; BIRCK, V.; GALARZA, R. M.; FALCÃO, F. V.; LARA, R. F.; OLIVEIRA, A. I. Utilização do granodiorito gnáissico como fonte de potássio na produção de morangos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 22073-22087, out. 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/4164#:~:text=A%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20do%20granodiorito%20gn%C3%A1issico,para%20o%20cultivo%20de%20morango>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

LAURETT, L. **Avaliação de diferentes composições de substratos na produção de mudas de morango fora do solo**. 2022. 24p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto Federal do Espírito Santo, Santa Teresa, 2022. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/2721/LUCIENE%20LAURETT%20_%202022%20_AVALIA%C3%87%C3%83O%20DE%20DIFERENTES%20COMPOSI%C3%87%C3%95ES%20DE%20SUBSTRATOS%20NA%20PRODU%C3%87%C3%83O%20_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 03 de dezembro de 2023.

LOPES, H. R. D.; ALVES, R. T.; SOARES, J. R. R.; OLIVEIRA, N. M. P. **A cultura do morangueiro no Distrito Federal**. 2. ed. Brasília: Emater-DF, 2019. Disponível em: <http://biblioteca.emater.df.gov.br/jspui/handle/123456789/91>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

MAIA, P. M. E.; AROUCHA, E. M. M.; SILVA, O. M. P.; SILVA, P. C. P.; OLIVEIRA, F. A. Desenvolvimento e qualidade do rabanete sob diferentes fontes de potássio. **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.1, p. 148-153, jan-mar. 2011. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/531/530>. Acesso em: 30 de novembro de 2023.

MARODIN, J.C.; RESENDE, J.T.V.; MORALES, R.G.F.; CAMARGO, C.K.; CAMARGO, L.K.P.; PAVINATO, P.S. Qualidade físico-química de frutos de morangueiro em função da adubação potássica. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S.L.], v.9, n.3, p.50-57, 2010. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/5260#:~:text=A%20cultivar%20Sweet%20Charlie%20respondeu,qualidade%20dos%20frutos%20do%20morangueiro>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

MARQUES, D. J.; BROETTO, F.; SILVA, E. C. Efeito do estresse mineral induzido por fontes e doses de potássio na produção de raízes em plantas de berinjela (*Solanum melongena* L.). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.23, n.3, p.7-12, jul-set. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/1521/pdf>. Acesso em: 30 de novembro de 2023.

MELO, G. W. B.; BORTOLOZZO, A. R. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônicos: Manejo da nutrição**. 2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/nutricao.htm>. Acesso em: 5 maio de 2023.

MOHALLEM, D. F. *et al.* Avaliação do coeficiente de variação como medida da precisão em experimentos com frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 449-453, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000200026>. Acesso em: 30 novembro. 2023.

NETTO, J. F. **Produção de morangos sob sistema semi-hidropônico em ambiente protegido**. 2017. 48p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola) - Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia Farroupilha, Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2017. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riui/2184/1/JACINARA%20FRESINGHELLI%20NETO-2017.pdf>. Acesso em: 17 de maio de 2022.

RODAS, C. L. **Nitrogênio e potássio via fertirrigação na produção do morangueiro**. 2011. 104p. Tese (Pós Graduação em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011. Disponível em:

http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4736/1/TESE_Nitrog%C3%AAnio%20e%20pot%C3%A1ssio%20vi%C3%A7%C3%A3o%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20do%20morangueiro.pdf Acesso em: 02 de abril de 2022.

SILVA, L. D. R.; OLIVEIRA, A. P.; CRUZ, J. M. F. L.; SOUSA, V. F. O.; SILVA, A. J.; SILVA, M. C. Sweet potato yield in response to different potassium sources and splitting of fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.26, n.7, p.527-532, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/xtJHqqmwYCR5pYxp89q8mbc/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 01 de dezembro de 2023.

SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; PEREIRA, E. D.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; MARINHO, A. B.; AZEVEDO, B. M. Fertirrigação potássica na cultura do morangueiro no litoral Cearense. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 1, p. 39-44, jan. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/KBRw7LPXvnXztK6hrWGppxL/abstract/?lang=pt#:~:text=A%20aduba%C3%A7%C3%A3o%20pot%C3%A1ssica%20estimula%20a,de%20fruto%20com%20a%20Ver%C3%A3o>. Acesso em: 27 de abril de 2022.

TORRES, D. G. S. **Efeito de diferentes doses de potássio aplicados via fertirrigação na cultura do pimentão (*Capsicum annuum*)**. 2019. 52p. trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26512/2019.TCC.24142>. Acesso em: 30 de novembro de 2023.

VIANA, T. V. A.; SANTOS, F. S. S.; COSTA, S. C.; AZEVEDO, B. M.; SOUSA, A. E. Diferentes doses de potássio, na forma de nitrato de potássio, aplicadas via fertirrigação no mamão Formosa. **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v.39, n.1, p.34-38, mar. 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195317606005>. Acesso em: 30 de novembro de 2023.

VIGNOLO, G. K. **Produção e qualidade de morangos a partir de formulações de fertilizantes alternativos**. 2011. 102p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Pelotas, 2011. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/123456789/1135> Acesso em: 05 de maio de 2022.