



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM HORTICULTURA
TROPICAL**

RAFAEL VITOR DA SILVEIRA MUNIZ

**TOMATE CEREJA EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO
CULTIVADO EM LUVISSOLO E VERTISSOLO, SÃO
DOMINGOS – PB**

**POMBAL-PB
2020**

RAFAEL VITOR DA SILVEIRA MUNIZ

**TOMATE CEREJA EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO
CULTIVADO EM LUVISSOLO E VERTISSOLO, SÃO
DOMINGOS – PB**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Dra. Jussara Silva Dantas

Coorientadora: Dra. Lauriane Almeida dos Anjos Soares

**POMBAL-PB
2020**

M966t Muniz, Rafael Vitor da Silveira.

Tomate cereja em função de doses de potássio cultivado em luvisso e vertissolo, São Domingos - PB / Rafael Vitor da Silveira Muniz . – Pombal, 2020.

48 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2020.

“Orientação: Profa. Dra. Jussara Silva Dantas”.

“Coorientação: Profa. Dra. Lauriane Almeida dos Anjos Soares”.

Referências.

1. Tomate cereja. 2. Hortaliças. 3. Semiárido. 4. Adubação potássica. 5. Cultivo do tomateiro. I. Dantas, Jussara Silva. II. Soares, Lauriane Almeida dos Anjos. III. Título.

CDU 635.64(043)

RAFAEL VITOR DA SILVEIRA MUNIZ

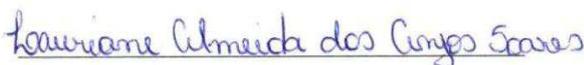
**TOMATE CEREJA EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO
CULTIVADO EM LUVISSOLO E VERTISSOLO, SÃO
DOMINGOS – PB**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 06/08/2020



Prof.^a: Dra. Jussara Silva Dantas
UFPG/CCTA/UACTA
Primeira orientadora



Prof.^a: Dra. Lauriane Almeida dos Anjos Soares
UFPG/CCTA/UAGRA
Segunda orientadora



Prof.: Dr. Evandro Franklin de Mesquita
UEPB/CCHA/UATEC
Examinador interno



Prof.^a: Dra. Aline Costa Ferreira
UFPG/CCTA/UAGRA
Examinadora externa

*A Deus, primeiramente; A Meus pais,
Romildo e Naudilene, por todo apoio e estímulo
para que esse objetivo fosse alcançado.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela concessão da vida, por ser minha companhia em todas as horas, pela saúde e força sempre oferecida para poder alcançar mais essa grande conquista, agradeço também ao meu protetor São Rafael Arcanjo.

A meus pais, Francisco Romildo da Silveira Pereira e Naudilene Pereira Muniz Silveira, pelos ensinamentos concedidos com muito amor, por me apoiarem e incentivarem na realização desse sonho e ensinar que a educação é a maior vitória que se pode deixar para um filho, amo vocês. Gratidão por serem além de pais, eternos amigos!

A meus irmãos, Romildo Júnior e Renam, pelo companheirismo e motivação em todos os momentos.

A toda minha Família por todo apoio que recebi desde minha graduação e em toda minha vida.

A minha querida namorada, Maria Angela Casimiro Lopes, por sua paciência, seu carinho e sua fundamental contribuição para tornar possível a conclusão desse trabalho. Gratidão a Deus por tê-la como companheira.

A minha orientadora, Prof. Dra. Jussara Silva Dantas pelos valiosos ensinamentos, oportunidades, conselhos e amizade construída nessa caminhada. Agradeço também pela co-orientação de Laurianne Almeida dos Anjos Soares, pela contribuição na pesquisa.

A Banca examinadora, composta pelos professores: Dr. Evandro Franklin de Mesquita, Dra. Aline Costa Ferreira (Examinador interno e Examinadora externa respectivamente), pelas valiosas contribuições neste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical (PPGHT), a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) e a Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UAGRA), por fornecerem a estrutura necessária para a minha formação acadêmica na graduação e agora na Pós, além do espaço para a condução do experimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos Professores do CCTA/UFCG, que com sua troca de saberes, me fizeram ser o profissional que me tornei, me aprimorando para a vida profissional e como pessoa. Meus mestres, vocês são parte indispensável de tudo isso!

Ao técnico da Fazenda Experimental da UFCG/CCTA, MSc. Francisco Alves da Silva pelo seu apoio e suporte técnico na condução do experimento.

Aos Funcionários da Fazenda Experimental da UFCG/CCTA, Alcemir Nunes Ferreira, Carlos Adriano Dantas da Silva e Elinaldo de Souza Ribeiro, por todo esforço e contribuição prestados na condução dessa pesquisa. Gratidão, meus amigos!

A técnica de laboratório, MSc. Joyce Emanuele de Medeiros (Laboratório de Fisiologia Vegetal – UFCG/CCTA), por todo apoio e suporte técnico prestado.

Aos meus colegas de curso, em especial a Joaquim Vieira Lima Neto e Alzira Maria de Souza Silva Neta, pela significativa contribuição com a pesquisa.

Enfim, a Todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Minha eterna Gratidão!

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Localização da área experimental. Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019	24
FIGURA 2. Médias de temperatura (A) e umidade relativa (B) no período de 12 de junho a 26 de setembro de 2019. Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	25
FIGURA 3. Distribuição dos baldes na casa de vegetação no período de 12 de junho a 26 de setembro de 2019. Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	27
FIGURA 4. Locais de coleta dos solos, Luvissole e Vertissolo. Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	27
FIGURA 5. Distribuição da semeadura nos copos (A), transplante das mudas (B), no período de 28 de maio a 12 de junho de 2019. Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	28
FIGURA 6. Sistema de condução (tutoramento) das plantas no período de 26 de junho a 26 de setembro de 2019. Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	28
FIGURA 7. Controle fitossanitário das plantas (A), incidência da larva minadora das folhas (B) Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	29
FIGURA 8. Frutos de tomate cereja aos 80 DAT. Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	30
FIGURA 9. Análises de firmeza de polpa (A), pH (B), Sólidos Solúveis (C) e Acidez total (D). Fazenda experimental CCTA/UFCG, Pombal, 2019.....	31
FIGURA 10. Número de frutos por planta na segunda colheita de tomateiro sob diferentes doses de potássio.....	36
FIGURA 11. Número de frutos por planta na sexta colheita (A) e produção de frutos por planta na segunda colheita (B) de tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.....	37

FIGURA 12.	Produção de frutos na sexta colheita em frutos tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.....	38
FIGURA 13.	Acidez total no solo 1 (A) e solo 2 (B) em frutos tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.....	38

LISTA DE TABELAS

	Pág.
TABELA 1. Atributos físico-químicos dos solos estudados. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.....	26
TABELA 2. Resumo da análise de variância com o quadrado médio das variáveis analisadas em tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio (ANEXO A).....	49
TABELA 3. Valores médios para o diâmetro do caule (mm) e altura de plantas (cm) de tomateiro avaliadas dos 15 aos 60 DAT sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.....	33
TABELA 4. Número de frutos, produção por planta na segunda colheita e firmeza de polpa em frutos de tomate sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.....	34
TABELA 5. Valores médios para as variáveis de °Brix (SST) e Acidez em frutos de tomate sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.....	35

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. TABELA 2. Resumo da análise de variância com o quadrado médio das variáveis analisadas em tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.....	49

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	xiii
GENERAL ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Aspectos gerais da cultura	17
2.2 Adubação potássica no cultivo do tomateiro	18
2.3 Solos no semiárido	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Localização da área experimental	24
3.2 Delineamento experimental e tratamentos.....	26
3.3 Condução do experimento	26
3.4 Características avaliadas	30
3.4.1 Variáveis relacionadas as plantas.....	30
3.4.2 Variáveis relacionadas aos frutos.....	30
3.5 Análises estatísticas	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5 CONCLUSÕES	40
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
7 ANEXOS	49

RESUMO

MUNIZ, Rafael Vitor da Silveira. **Tomate cereja em função de doses de potássio cultivado em Luvissole e Vertissolo, São Domingos – PB.** 2020. 49 p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB¹.

O aumento do consumo de hortaliças está associado a importância nutricional que estas culturas desempenham para a população, além de garantir financeiramente o sustento de muitas famílias, onde tem destaque a cultura do tomate, com distinção para o recente progresso da cultivar “cereja”. No entanto, tem-se a necessidade de alternativas que maximizem a sua produção nas mais diversas regiões, possibilitando um maior avanço de seu elo produtivo. Dessa forma, objetivou-se avaliar de dois solos do semiárido paraibano em associação com diferentes doses de potássio no cultivo de tomate cereja. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na fazenda experimental da Universidade Federal de Campina Grande do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - Campus Pombal, no município de São Domingos-PB entre os meses de maio a setembro de 2019. O semeio foi realizado em copos de poliestireno de 200 mL para a produção das mudas, posteriormente, estas foram transplantadas em baldes plásticos com capacidade de 12L, preenchidos com os solos. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 6x2, sendo seis doses de potássio (0, 25, 50, 75, 100 e 125% da dose recomendada de K) e duas classes de solo (Luvissole e Vertissolo), com quatro repetições por tratamento. As parcelas foram distribuídas em 4 linhas, com 12 plantas em cada, totalizando 48 unidades experimentais. O espaçamento utilizado foi de 1,50 (linhas) x 0,60m (plantas), com as plantas conduzidas por tutoramento. Foram analisadas variáveis de crescimento das plantas, alturas das plantas e diâmetro do caule, aos 15, 30, 45 e 60 DAT. Realizou-se 6 colheitas iniciando aos 80 DAS, onde avaliou-se o número de frutos, peso médio de frutos e produção por planta, além do diâmetro e da firmeza da polpa dos frutos. Foram avaliadas as características químicas de: pH, Brix e acidez total. O Luvissole apresentou melhores resultados relacionados a produtividade. O Vertissolo se mostrou superior para as características de crescimento e físico-químicas. A adubação com potássio na cultura do tomate cereja apresentou maior influência quando utilizada no Luvissole.

Palavras-chave: Hortaliças. Semiárido. Crescimento.

¹Orientadora: Prof.^a Dra. Jussara Silva Dantas, CCTA/UFPG; Prof.^a Dra. Lauriane Almeida dos Anjos Soares

ABSTRACT

MUNIZ, Rafael Vitor da Silveira. **Cherry tomato in function of potassium doses grown in Luvisolo and Vertisolo, São Domingos – PB.** 2020. 49 p. Dissertation (Master's Degree in Tropical Horticulture) - Federal University of Campina Grande, Pombal-PB¹.

The increase in vegetable consumption is associated with the nutritional significance that they play for the population, in addition to providing financial support for plenty of families, in which tomato crop is in highlight position, with distinction for the recent progress of cultivating “cherry”. However, there is a need for alternatives that maximize their production in several regions, allowing a major advance of its productive scale. Thus, the present study aimed the evaluation of two kinds of soil in Paraíba semiarid region in association with different doses of potassium in cherry tomato crop. The experiment was conducted in greenhouse at a experimental farm of Federal University of Campina Grande at Sciences and Agri-food technology Center – Pombal Campus, São Domingos city-PB, between the months of may to september of 2019. The sowing was carried out in 200 mL polystyrene cups for seedling production, and then, they were transplanted into 12L plastic buckets filled with soil. The experimental design used was the randomized blocks in a 6x2 factorial design, with six doses of potassium (0, 25, 50, 75, 100 and 125% of recommended doses of K) and two soil classes (Luvisolo and Vertisolo), with four repetitions per treatment. The portions were distributed at 4 lines, with twelve plants each, amounting 48 experimental units. The spacing used was 1,50 (lines) x 0,60m (plants), with plants conducted by staking. It was analyzed plants growth variables, plants height and stalks diameter, at 15, 30, 45 and 60 DAT. There were 6 harvests starting at 80 DAS, where the number of fruit, average of fruit weight and production per plant were evaluated, and also fruit pulp diameter and firmness. Chemical characteristics of pH, Brix and total acidity were analyzed. The Luvisolo presented better results related to productivity. The Vertisolo proved to be superior for growth and physicochemical characteristics. The potassium fertilization in the cherry tomato culture showed greater influence when used in Luvisolo.

Keywords: Greenery. Semiarid. Growth.

¹Orientadora: Prof.^a Dra. Jussara Silva Dantas, CCTA/UFCG; Prof.^a Dra. Lauriane Almeida dos Anjos Soares

1 INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças no Brasil é uma atividade que desempenha uma grande importância social, econômica, industrial e alimentar, sendo considerada uma atividade que, além de atender as necessidades nutricionais da população, podendo também ser uma atividade lucrativa. Sendo uma operação que pode ser exercida por toda a família, servindo também para a complementação alimentar, já que estas são fonte de fibras, vitaminas, proteínas e minerais indispensáveis ao ser humano (PEREIRA; PEREIRA, 2016).

Dentre as hortaliças, o tomate (*Solanum lycopersicon* L.) apresenta grande importância econômica, sendo essa a segunda hortaliça mais produzida no mundo. Em 2017, foram produzidas no Brasil aproximadamente 4,3 milhões de toneladas, sendo estimado que menos de 1% dessa totalidade seja da cultivar cereja, já que não existem dados oficiais sobre a produção dessa variedade, mesmo com a perspectiva de crescente produção, oferta e procura do produto nos últimos anos. A produção se concentra principalmente nas regiões centro-oeste e sudeste do país, os estados de Goiás e São Paulo são os maiores produtores do fruto, responsáveis por 28,9 e 21,5%, respectivamente, da produção nacional. No Nordeste os estados da Bahia, Ceará e Pernambuco se destacam na produção da hortaliça, a Paraíba com produção de 10 t, foi responsável por apenas 0,2% da produção nacional (ADECA, 2018; IBGE, 2018), por isso a necessidade das pesquisas com esta olerícula para incentivar a sua produção.

Existem diversos tipos de tomate, dentre os quais tem se destacado o grupo cereja. Essa variedade tem destaque tanto entre o produtor, devido apresentar boa adaptação com variados sistemas de cultivo, com menor utilização de adubos e defensivos, quanto entre os consumidores por apresentar sabor característico (ROCHA et al., 2009; PACHECO, 2017). Devido a esses aspectos há uma crescente procura desse fruto, e vários são os fatores do qual dependem uma boa produção para atender a demanda e as exigências dos consumidores. Entre esses fatores destacam-se a adubação e o tipo de solo usado no cultivo.

Cada espécie tem sua necessidade nutricional, e o teor adequado de cada nutriente somado as demais práticas agrícolas, podem garantir ao produtor o máximo potencial produtivo. Para as culturas em geral, a adubação potássica é fundamental para o bom desenvolvimento da planta por apresentar funções fisiológicas e metabólicas (PACHECO, 2017). Em hortaliças, o seu desequilíbrio seja por carência ou excesso influencia diretamente a produção e qualidade e a produtividade (ARAÚJO et al., 2012). No tomate, as doses adequadas desse nutriente propiciam frutos com coloração mais acentuada e interior mais bem formado (SANTOS, 2008).

Outro fator a ser analisado é o tipo de solo utilizado no cultivo de hortaliças, já que cada

tipo de solo possui seus atributos e características próprias, podendo influenciar positiva ou negativamente a produção. O Nordeste Brasileiro apresenta uma grande diversidade de solos, isso se deve a diversidade de clima, formações vegetais, tipos de rochas e relevo (EMBRAPA, 2014). Sendo assim é importante que se tenha estudos com os diversos tipos de solo da região para que se obtenham parâmetros para melhor forma de cultivo e conseqüentemente produção da cultura.

As propriedades físicas do solo influenciam a produtividade das culturas por esta ligada a processos hidrológicos como a taxa de infiltração, drenagem, suprimento e armazenamento de água, nutrientes e oxigênio em si presente. Outros fatores como textura, estrutura, resistência à penetração, profundidade de enraizamento também são aspectos importantes (CARDOSO, 2014). Além disso, as características químicas como a fertilidade natural do solo, também deve ser observada e levada em consideração durante sua escolha.

Diante disso, objetivou-se determinar uma adubação equilibrada de potássio para a cultura do tomate cereja submetido a duas classes de solos: Luvisolo e Vertissolo, no município de São Domingos – PB, a fim de obter respostas significativas de crescimento e produção da cultura, e tornar essa atividade econômica mais produtiva em relação à quantidade e qualidade do fruto do tomateiro.

Fazendo-se necessário buscar práticas e técnicas agrônômicas de forma mais eficazes para se obter ganhos de produção com menor custo, diminuindo efeitos negativos de algumas práticas e agregando valor econômico e ecológico as hortaliças na região.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da cultura

O tomate (*Solanum lycopersicon* L.) é uma espécie cultivada amplamente distribuída pela maioria dos países em praticamente todos os continentes. A espécie cosmopolita, é originária da cultivar cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) cultivada inicialmente na costa oeste da América do Sul, região da cordilheira dos Andes, que abrange do Norte do Chile até o Equador, sendo tida inicialmente como uma planta de jardim de caráter decorativo, onde acreditava-se que a coloração vermelha dos frutos era relacionada com alguma toxicidade (ALVARENGA, 2004; FILGUEIRA, 2008).

É uma solanácea herbácea, com porte arbustivo de cultivo anual, embora seja perene. Possui hábitos de crescimento distintos, com destaque para o indeterminado, característico das cultivares de mesa, as quais precisam de práticas culturais como podas e tutoramento para um melhor desenvolvimento vegetativo, já que seu caule principal possui em seu ápice um meristema que proporciona crescimento contínuo. Nas cultivares de hábito determinado, depois da produção das inflorescências o crescimento é cessado. As raízes podem atingir até 2 m de profundidade, sendo essas do tipo pivotante, mas podendo ser caracterizada de acordo com o tipo de cultura. As folhas são alternas, compostas por 7 a 9 folíolos. As flores são hermafroditas, comumente autopolinizadas, com frutos desenvolvidos das inflorescências, podendo chegar a mais de 30 flores, podendo ser afetada por fatores climáticos, disponibilidade de nutrientes e relação com outros órgãos da planta. Os frutos são do tipo baga, bi, tri ou plurilocular com peso (5 a 500 g), tamanho e forma distintos. Possuem comumente coloração avermelhada, com número de lóculos variados, conforme a cultivar (FONTES, 2005; FILGUEIRA, 2008; ROCHA, 2009; ALBINO, 2016).

O cultivo do tomateiro é influenciado diretamente por fatores ambientais, onde a temperatura exerce a maior influência no desenvolvimento da planta, onde geralmente suas cultivares apresentam uma faixa ideal de temperatura que varia de 21 - 28°C durante o dia e 15 - 20°C de noite. Efeitos negativos são constatados em condições sob altas e baixas temperaturas, em ocorrência de temperaturas reduzidas pode constatar-se, principalmente, retardamento no crescimento vegetativo. Em temperaturas elevadas, ocorre a redução da produção devido à dificuldade de pegamento dos frutos, em razão do alto índice de abortamento das flores, além de uma redução na síntese licopeno, principal responsável pela atrativa coloração vermelha que os frutos apresentam (NASCIMENTO, 2014; MARTINS, 2015).

No Brasil, o cultivo de tomate apresenta uma alta importância social, pelo fato de ser realizado por pequenos e grandes produtores. Sendo a hortaliça de maior importância econômica no Brasil e uma das maiores no mundo, dentre as variedades cultivadas, destaca-se as do grupo cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*), introduzida no mercado nacional na década de 1990. Seu fruto tem como principal característica o pequeno tamanho, com peso variável entre 10 e 30 g, formato oblongo, coloração vermelha, baixo índice de acidez e elevado teor de açúcares (6° Brix no mínimo), utilizados principalmente nas grandes cidades, sendo considerada uma iguaria culinária por apresentar novos sabores aos cardápios, além de proporcionar um menor desperdício alimentício (ESPM, 2011; GOMES JÚNIOR et al., 2011; YURI et al., 2016).

A época de plantio do tomate cereja varia de acordo com clima da região, em locais de clima mais frio vai de agosto a dezembro e em regiões de clima mais quente durante todo o ano. Após três meses do plantio definitivo, começa o amadurecimento dos frutos, onde em condições de temperatura e cultivo adequadas a planta pode produzir por até seis meses (ROCHA, 2009).

Diante da aceitação do tomate cereja no mercado, houve aumento para atender a grande demanda consumidora, sendo preciso o desenvolvimento de sistemas de produção adequada às condições de cultivo inerente a este grupo, voltadas as condições de cada região e buscando adequar o cultivo, de forma a minimizar o uso de insumos e defensivos na cultura (ROCHA et al., 2009).

2.2 Adubação potássica no cultivo do tomateiro

A nutrição das plantas é um dos fatores mais importantes para que a produção apresente altos rendimentos, para isso, os nutrientes devem ser fornecidos em quantidades, fontes e formas apropriadas para garantir que a necessidade das plantas seja suprida (HSIAO; LAUCHLI, 1986; EL-BASSIONY et al., 2010). Dentre os elementos minerais essenciais para as plantas está o potássio (K), que para a cultura do tomate é o nutriente de maior exigência, seguido pelo nitrogênio e o cálcio (GARGANTINI; BLANCO, 1963; PRADO et al., 2011).

O nutriente mais extraído pelo tomateiro é o K, este proporciona caules mais lenhosos e resistentes, ajuda no fortalecimento da planta contra algumas doenças, mas quando disponível em excesso promove um desequilíbrio com a relação a outros nutrientes podendo provocar a putrefação do ápice (FILGUEIRA, 2008).

Para Alvarenga (2013) e Taiz e Zeiger (2013), os nutrientes principais N, P e K desempenham papéis diversos em todo o ciclo da planta, responsáveis por influenciar diferentes processos. São elementos adquiridos pelos vegetais através do solo, comumente na forma de íons inorgânicos, com efeito na qualidade do produto e estão relacionados com a disponibilidade

destes na planta ou no solo. Sendo assim, a adubação age diretamente na colheita e, também, na qualidade do produto final. No que se refere à qualidade, tem-se um conjunto de diferentes características a serem avaliadas, por exemplo, coloração, sabor, aspectos nutricionais entre outras.

Com a intensificação da agricultura para atender as demandas do mercado e o surgimento de variedades de alta produtividade, tem feito com que os níveis de potássio presentes no solo estejam se esgotando mais rapidamente fazendo-se cada vez mais necessário o uso da adubação (JAISWAL et al., 2016).

O tomateiro é considerado uma das hortaliças mais exigentes em nutrientes, sendo que os teores e acúmulos de nutrientes podem variar de acordo com a cultura, estágio de desenvolvimento da planta, com a cultivar e a produção que se deseja obter (BASTOS et al., 2013). Nas plantas, o K caracteriza-se por grande mobilidade sendo facilmente transportado para a parte aérea e outros órgãos da planta (CRUZ et al., 2019).

Antes do início da floração a planta absorve não mais que 10% da totalidade de nutrientes que se acumularão durante seu ciclo. Durante o período de floração e frutificação, o tomateiro consome maiores proporções de nutrientes. Nessa época, as quantidades de K e outros são maiores nos frutos do que nas folhas. No entanto, a condução dos experimentos foram em condições distintas, o que pode ter proporcionado divergências nas quantidades de absorção e alocação dos nutrientes nos órgãos da planta (FAYAD et al., 2002).

Gargantini e Blanco (1963) estudaram a marcha de absorção de nutrientes pelo tomateiro, avaliando o acúmulo e a distribuição de macronutrientes na cultivar Santa Cruz 1639 cultivada em vasos, obtendo como resultado que, para uma produtividade de 41 t ha⁻¹, houve uma extração de 185 kg ha⁻¹ de K (130 kg ha⁻¹ nos frutos), 93,6 kg ha⁻¹ de N (72 kg ha⁻¹ nos frutos), 31 kg ha⁻¹ de Ca (7 kg ha⁻¹ nos frutos); Prado et al. (2011) avaliaram o crescimento e a marcha de absorção de nutrientes pelo tomateiro 'Raisa', cultivado em sistema hidropônico, obtendo proporções variáveis de K nos diferentes órgãos da planta, folhas, caule, raízes e frutos com teores de 27, 18,1 e 54% respectivamente.

Este macronutriente está associado a inúmeras funções na planta desempenhando papel importante no crescimento e desenvolvimento, síntese proteica, ajuda no controle do balanço iônico, formação de frutos, formação de tecidos mais fibrosos e maior resistência à planta contra doenças e acamamento (FILGUEIRA, 2008), além de ser um nutriente vital para a fotossíntese já que atua no processo de regulação estomática (SHANWARE et al., 2014). Ademais seus efeitos se estendem a qualidade dos alimentos, devido sua influência nos atributos pós-colheita como cor, tamanho, acidez, resistência ao transporte, manuseio e armazenamento (CRUZ et al.,

2019).

O potássio atua na característica coloração vermelha do tomate, participando da síntese de carotenóides, que forma o pigmento licopeno. Além de participar da biossíntese, de açúcares, proteínas, ácidos orgânicos, vitamina C e sólidos solúveis totais (SMART et al., 1985; JOHJIMA, 1994), mesmo não fazendo parte de nenhum corpo ou partícula orgânica da planta, tem fácil deslocação nas células ou tecidos da planta, posteriormente, remobilizado para as folhas jovens (MEURER, 2006; TAIZ e ZEIGER, 2013).

Estudos citados por Zaratin et al., (2008) evidenciam que o potássio é uma alternativa para atenuar os efeitos da deficiência hídrica em lugares onde a água é um fator limitante. Já que o nutriente participa da regulação osmótica, que resulta em uma melhor capacidade em reter água, tornando-a disponível em quantidade suficiente para a ocorrência dos processos químicos na célula em situações adversas.

Vários estudos têm evidenciado as respostas das plantas de tomate, batata, beterraba, cana-de-açúcar, frutas e cereais, como crescimento vegetativo, rendimento e qualidade dos frutos, em relação ao aumento dos níveis de adubação potássica em diferentes culturas, principalmente por sua atuação na síntese e translocação de açúcares (VAN STRAATEN, 2007; EL-BASSIONY et al., 2010).

Albuquerque et al., (2011), estudando crescimento e rendimento de pimentão (híbrido Maximos F1), sob diferentes lâminas de irrigação (80, 90, 100, 110 e 120% da ETc) e duas doses de potássio (80 e 120 kg ha⁻¹ de K₂O), observaram que as variáveis de crescimento e de rendimento foram influenciadas tanto pelas lâminas de irrigação como pelas doses de potássio.

Lester et al. (2006) estudando o efeito de duas fontes de K com aplicações foliares durante a produção de melão e maturação de frutos obteve resultados satisfatórios quanto a melhoria na qualidade, aumentando a firmeza, o teor de açúcar e ácido ascórbico.

Em caso de deficiência de K, as plantas apresentam redução no crescimento, atraso de frutificação, alterações na cor e diminuição do tamanho dos frutos, diretamente relacionados com a limitação na atividade do dreno e com a diminuição da fotossíntese (KANAI et al., 2007).

Embora seja um nutriente bastante requerido, seu excesso pode provocar prejuízos tanto para o desenvolvimento das plantas, como afilamento das folhas jovens e amarelecimento seguido de lesões necrosadas nas mais velhas, além de gerar gastos desnecessários para o produtor. O excesso de K pode provocar inibição na absorção de cálcio e magnésio, causando desequilíbrio nutricional (TAIZ; ZEIGER, 2013; FERNANDES et al., 2017) e diante do excedente no solo, pode ocorrer o fenômeno conhecido como consumo de luxo, onde a planta extrai o potássio mais não apresenta aumento de produção e nenhum outro benefício

(FILGUEIRA, 2008).

2.3 Solos no semiárido

A região Nordeste do Brasil ocupa 18,2% do território brasileiro, nela está inserida a maior parte do semiárido nacional, cerca de 86%, bioma caracterizado por apresentar baixa e irregular precipitação pluviométrica, alto índice de aridez e insolação, temperaturas anuais médias de 23° a 27°C e variações diárias entre 5° e 10°C, com índice de umidade variando entre 20 e 40%. Com altitude que varia de 250 a 600 metros, relevo ondulado e de forte presença de processos erosivos (JACOMINE et al., 1973; CUNHA et al., 2010; SILVA et al., 2010).

Geologicamente a região é marcada por uma grande diversidade litológica, marcada por estruturas dúcteis e rúpteis, devido ao material de origem dos solos. O ambiente é dividido com diferentes áreas geomorfológicas, onde destaca-se a depressão sertaneja, os planaltos e os maciços serranos, onde geralmente são encontrados solos ricos em nutrientes, mas com ressalvas para o seu uso, principalmente pela quantidade de cascalhos e a suscetibilidade erosiva destes. Para alguns autores, essa diversidade regional evolutiva dos solos está relacionada com a interação das mudanças climáticas com os processos tectônicos (SÁ et al., 2004; MAIA et al., 2010; MAIA; BEZERRA, 2014).

Devido aos diversos ambientes no Nordeste, em especial na região semiárida, a diversificação dos solos é um dos fatores que podem tornar-se um fator limitante para o cultivo de algumas espécies, em especial aquelas que requerem maiores atenções quanto às práticas de manejo durante seu ciclo, já que estes serão modificados química e fisicamente, podendo ter sua qualidade abaixo das suas características originais (EMBRAPA, 2014; CARDOSO, 2014).

Os solos estudados, Luvisolos e Vertissolos são comumente encontrados na região, onde apresentam características com distinções em suas composições, usos e características. Os Luvisolos ocupam cerca de 107 mil km² da região semiárida, contudo se tem poucas informações sobre estes solos, onde a maioria delas ainda os identificam como Solos Brunos Não Cálcicos, devido a maior parte dos trabalhos com esses solos serem datados antes da publicação do SIBCS (COELHO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2009).

Geograficamente, os Luvisolos estão presentes entre 50 e 60 milhões de hectares, com destaque nas regiões de clima temperado, como por exemplo, as Planícies Europeias e da Sibéria Oriental, Nordeste do EUA, sul da Austrália e regiões do Mediterrâneo. Em áreas de clima tropical, estes ocorrem de forma principal em superfícies jovens, originados de rochas gnáisscas e, ou xistosas ricas em minerais ferro-magnesianos, que associadas a uma boa aeração, altas temperaturas, e chuvas que favoreçam o crescimento de micro-organismos que metabolizem

ferro e contribuem para a coloração avermelhada dessa classe de solo (FAO, 2014; SCHAETZL; ANDERSON, 2005; CÂMARA, 2016).

Como características principais, os Luvisolos apresentam baixa profundidade, alta atividade de argila, com elevado potencial nutricional, devido a elevada disponibilidade de nutrientes e minerais primários de fácil intemperização, com algumas restrições de uso devido ser susceptível a erosão, possuírem frequentemente pedregosidade em sua superfície, e consistência variável de muito a extremamente dura o que dificulta a irrigação e o desenvolvimento das raízes das plantas, podendo apresentar possibilidades de salinização e solonização. Atualmente, ocupa grandes áreas no Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, onde são utilizados principalmente a pecuária extensiva e a agricultura de sequeiro (CUNHA et al., 2010; EMBRAPA, 2014; OLIVEIRA, 2007).

O termo Vertissolo, tem origem do latim, que significa inverter ou girar, referindo-se a característica desse solo de alterar o seu volume de acordo com a, ou não, disponibilidade de água, que resulta em alterações características como rachaduras e slickensides, de textura fina, originado pela decomposição de rochas sedimentares, daí são conhecidos como “massapê”, encontrados em diferentes climas e relevos, principalmente no semiárido brasileiro (CAPURRO, 2005; EMBRAPA, 2013; FAO, 2014).

Os Vertissolos, apesar de apresentarem uma menor percentagem de área comparada aos Luvisolos, abrangem diversas regiões geográficas brasileiras, onde ocupam cerca de 1,3% da região semiárida e 2,4% da superfície terrestre, é um importante contribuinte na agricultura de alguns países, como a Índia, Austrália e Estados Unidos, onde estão presentes a maioria das áreas em que este solo está presente (LIMA, 2018).

Esses solos apresentam alta fertilidade natural, no entanto, algumas de suas aptidões físicas limitam seu uso, principalmente a presença de argilas expansivas que se contraem quando secas e se expandem quando úmidas, sua baixa permeabilidade diminui sua drenagem e também sua aptidão agrícola, além da dificuldade para o preparo deste, devido à estreita faixa ideal de umidade para este processo. Apesar de apresentarem elevada capacidade de sequestro de carbono, saturação por bases, CTC e coloração escura, os Vertissolos, frequentemente, tem baixos valores de carbono orgânico, com algumas possibilidades para explicar o evento como, o material de origem e atuação de diferentes reações químicas em climas úmidos (EMBRAPA, 2014; HUA et al., 2014; LIMA, 2018).

Faria et al., (2000) constataram que a irrigação por gotejamento superficial tem proporcionado um crescimento médio de 64,5% no rendimento de frutos de melão, quando comparados com os resultados médios obtidos por produtores da região do Vale do São Francisco

que utilizam o sistema de irrigação por superfície em Vertissolos. Bem como, Calgaro et al., (2014) que estudaram a influencia de diferentes sistemas de irrigação no crescimento de cana planta em Vertissolo, e obteve estatisticamente como resultado o melhor rendimento do sistema de gotejamento superficial.

Capurro (2005), estudando a qualidade física de um Vertissolo com irrigação para a produção forrageira constatou que nesses solos ocorre uma alta resistência física, como resultado dos conteúdos de carbono orgânico e argilas expansivas, esses quando manejados com grandes quantidades de água são muito susceptíveis a deformação plástica, dificultando o desenvolvimento radicular da cultura e conseqüentemente a sua produção.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área experimental

O experimento foi conduzido durante os meses de maio a setembro de 2019, em casa de vegetação, na Fazenda Experimental Rolando Enrique Rivas Castellón do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), localizada no município de São Domingos – PB (Figura 1). A localização geográfica da cidade de São Domingos está a 6°48'48" de latitude S 37°56'16" de longitude W e altitude de 190 m, possui clima do tipo tropical semiárido, com chuvas de verão de novembro a março baixa nebulosidade, forte insolação e índices elevados de evaporação (SILVA et al., 2011).

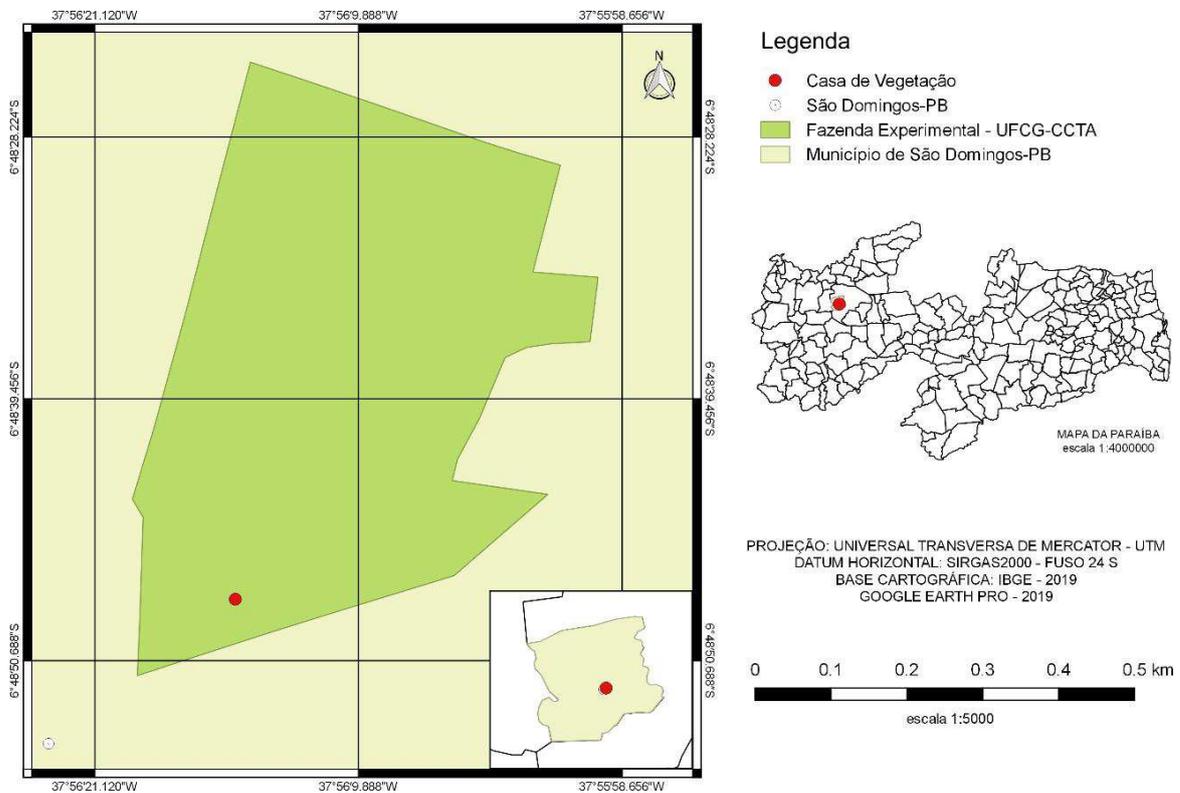


Figura 1. Localização da área experimental. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.
Fonte: Mapa elaborado por Ramos (2019) utilizando o software QGIS 2.18[®] (2018).

O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen adaptada ao nosso país (COELHO e SONCIN, 1982), é do tipo BSh, representando o clima semiárido quente e seco, a precipitação média pluviométrica é de cerca 750 mm ano⁻¹ com a uma média de evaporação de 2000 mm.

Durante a condução do experimento a temperatura e a umidade relativa do ar foram monitorados diariamente (Figura 2) com a utilização de Termo Higrômetro Digital, modelo

‘HT 210’. A variação média da temperatura máxima e mínima durante o experimento foi de 35,7°C e 20,9°C respectivamente, e a umidade relativa média ficou entre 35% e 25,6%.

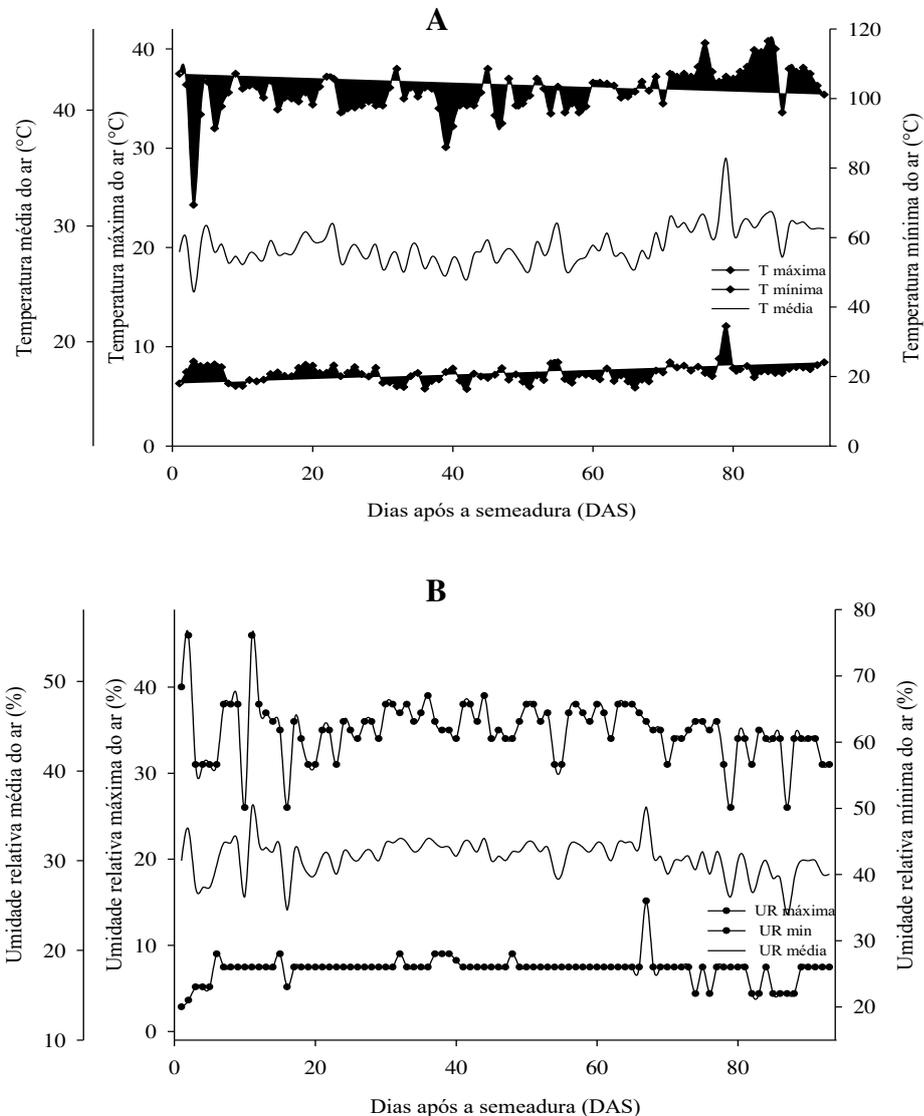


Figura 2. Médias de temperatura (A) e umidade relativa (B) na casa de vegetação no período de 12 de junho a 26 de setembro de 2019. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

A temperatura é um fator limitante para o cultivo do tomateiro em ambientes protegidos, onde se deve admitir uma máxima de até 30°C e mínima de 12°C, com uma exigência de termoperiodicidade em torno de 6°C para que se tenha um desenvolvimento vegetativo satisfatório da cultura (PEREIRA et al., 2000). Como visto, as máximas e mínimas temperaturas monitoradas durante o estudo, oscilaram mais que o nível satisfatório para a cultura, e de acordo com o trabalho citado anteriormente pode ocorrer perdas importantes no resultado final do produto.

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

Os tratamentos testados foram à combinação entre dois fatores, doses de potássio (K) em seis níveis de adubação e dois tipos de solo (S).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), usando o esquema fatorial 6 x 2 constituído de seis proporções (doses) de adubação potássica ($K_1 - 0$; $K_2 - 25 - 0,26$; $K_3 - 50 - 0,52$; $K_4 - 75 - 0,78$; $K_5 - 100 - 1,06$ e $K_6 - 125\% - 1,312g$) da dose recomendada de potássio e duas classes de solos ($S_1 = \text{Luvisso}$ e $S_2 = \text{Vertisso}$), totalizando 12 tratamentos, com quatro repetições por tratamento, com um total de 48 unidades experimentais.

3.3 Condução do experimento

O experimento foi conduzido em vasos de polipropileno (balde plástico reforçado) com capacidade de 12L, com dimensões de \varnothing interno 30 cm x altura 28 cm, perfurados na base para permitir a drenagem, e posteriormente cheios com os solos e pesados, onde cada recipiente recebeu 16 kg de solo, além de 0,5 kg de areia e 0,5 kg de brita espalhados na parte inferior do vaso. Adubação foi realizada conforme a recomendação de experimento em vasos de Novais et al. (1991), onde recomenda-se 100 mg kg⁻¹ de N aplicado na forma de ureia, 150 mg kg⁻¹ de K na forma de cloreto de potássio e 300 mg kg⁻¹ de P na forma de fosfato monoamônio (MAP). As adubações com nitrogênio e potássio foram parceladas em quatro épocas (sendo ¼ em fundação e ¾ em cobertura, aos 20, 40 e 60 DAT), todo o fósforo foi aplicado em fundação.

Tabela 1. Atributos físico-químicos dos solos estudados. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

Solo	Características Físicas				Densidade de partículas	Densidade do solo		
	Areia	Silte	Argila	Classe textural				
	-----g kg ⁻¹ -----				-----g cm ³ -----			
Luvisso	637	93	270	Franco argiloarenosa	2,67	1,40		
Vertisso	257	383	313	Franco argilosa	2,66	1,61		
Solo	Características Químicas							
	pH	M.O.	P	K	Na	Ca	Mg	H + Al
	CaCl ₂	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹				-----cmol _c dm ³ -----	
Luvisso	6,0	8,16	3,80	0,22	0,23	5,4	9,6	1,48
Vertisso	6,5	4,91	0,13	0,20	2,15	2,6	2,5	0,0

Análise realizada no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da UAGRA/CCTA/UFCG. P, K, Na: Extrator de Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1M L⁻¹; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M L⁻¹, pH 7,0. M. O.: Digestão úmida Walkley-Black.

O espaçamento utilizado foi de 1,50 (linhas) x 0,60m (plantas) (Figura 3). O Vertissolo utilizado no experimento foi coletado na área da fazenda experimental da UFCG/CCTA, já o Luvissole em uma área rural próxima a fazenda (Figura 4), ambos, coletados em uma profundidade de 0 a 20 cm.



Figura 3. Distribuição dos baldes na casa de vegetação no período de 12 de junho a 26 de setembro de 2019. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

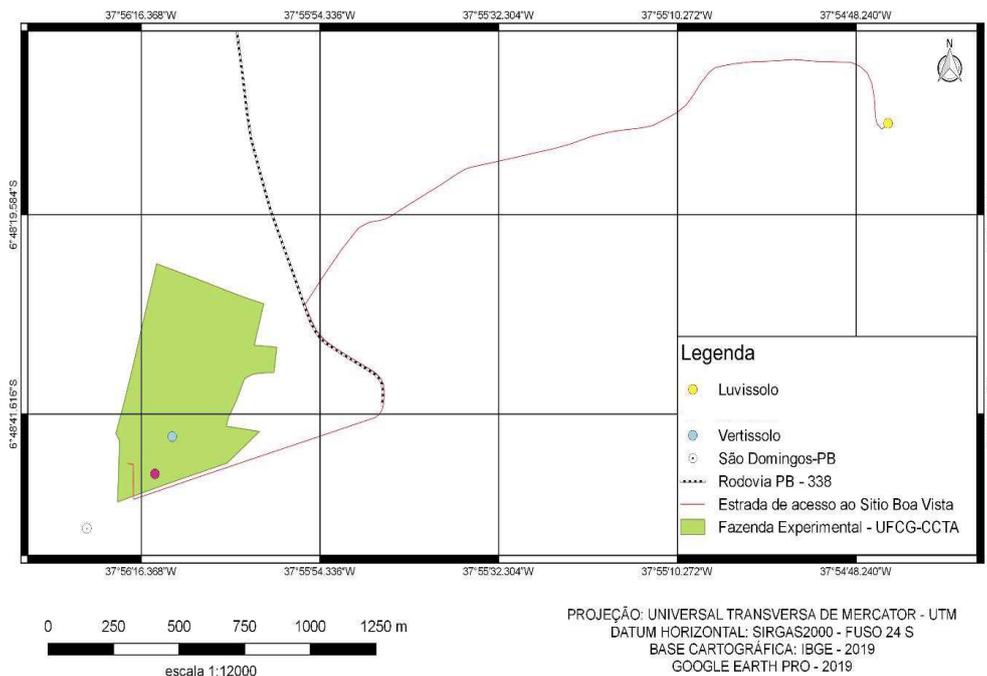


Figura 4. Locais de coleta dos solos, Luvissole e Vertissolo. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019. Fonte: Mapa elaborado por Ramos (2019) utilizando o software QGIS 2.18[®](2018).

Utilizou-se uma cultivar do segmento cereja da empresa ISLA Sementes[®], as sementes foram obtidas no comércio local. Essa variedade tem como características principais o seu crescimento indeterminado. Seus frutos são globulares, com sabor adocicado e de coloração bem vermelha. Essa cultivar possui um ciclo médio de 90 dias após o plantio, peso médio entre 10 e 23g.

A semeadura foi realizada em recipientes de poliestireno (copos) de 200 mL preenchidos

com substrato agrícola comercial Basplant® (Figura 5A), onde semeou-se duas sementes por copo, aos 10 DAS foi realizado o desbaste, esses mantidos em casa de vegetação, com irrigação por meio de regador manual três vezes ao dia. O transplantio foi realizado aos 15 DAS quando as plantas apresentaram uma altura média de 10 cm (Figura 5B).



Figura 5. Distribuição da semeadura nos copos (A), transplantio das mudas (B), na casa de vegetação no período de 28 de maio a 12 de junho de 2019. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

O sistema condução em vasos se deu por meio de tutoramento, com implantação de estacas, para condução das plantas, juntamente com arames de aço nº 14 e fitilhos plásticos aos 14 DAT. As estacas foram inseridas no solo a uma profundidade aproximadamente 0,30 m com tamanho mínimo de 2,00 m de altura em relação ao solo onde foram posicionadas verticalmente na linha de cultivo a cada 1,80 m, o arame de aço foi interligado horizontalmente nas estacas, com o fitilho inserido no arame servindo de tutor para as plantas. Foram realizadas podas de condução, para melhor arranjo junto aos tutores (Figura 6).



Figura 6. Sistema de condução (tutoramento) das plantas na casa de vegetação no período de 26 de junho a 26 de setembro de 2019. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

O sistema de irrigação empregado foi o de gotejamento, com irrigações diárias, as 07 e 16h, utilizando-se de gotejadores com vazão de $4,0 \text{ L h}^{-1}$, realizada de acordo com a necessidade hídrica da cultura, com um gotejador para cada planta.

As práticas culturais como capinas e escarificações foram realizadas manualmente. As desbrotas foram realizadas conforme necessidade de cada planta. Onde, todos os brotos laterais eram retirados quando estes possuíam 5 cm de comprimento, no mínimo.

O controle fitossanitário (Figura 7A) foi realizado de forma preventiva e curativa de acordo com a necessidade e a incidência de pragas, aos 6 DAT aplicou-se o inseticida (Evidence 700 WG) no controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*), sendo reaplicado, aos 16 e 25 dias após o transplantio. Aos 23 DAT aplicou-se (Abamex) para o controle da larva minadora (*Liriomyza huidobrensis*) (Figura 7B), reaplicado aos 30 dias após o transplantio. As pulverizações foram realizadas no final da tarde, como forma de amenizar a evaporação mais rápida dos produtos.

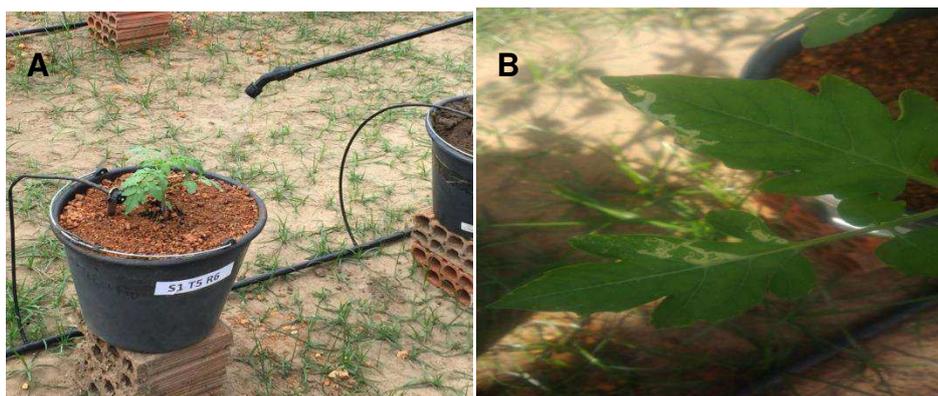


Figura 7. Controle fitossanitário das plantas (A), incidência da larva minadora das folhas (B) na casa de vegetação no período de 17 de junho a 17 de julho de 2019. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

As colheitas iniciaram-se aproximadamente aos 80 dias após a semeadura, onde foi observado a maturação dos frutos, onde estes apresentaram coloração vermelha intensa e uniformidade (Figura 8).



Figura 8. Frutos de tomate cereja aos 80 DAT. Fazenda experimental CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

3.4 Características avaliadas

3.4.1 Variáveis relacionadas às plantas

O crescimento das plantas foram avaliadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplântio, a altura das plantas (AP) foi medido com o auxílio de uma trena graduada em centímetros da base até o ápice, e o diâmetro do caule (DC) em milímetros a 1 cm do solo com auxílio de paquímetro digital.

3.4.2 Variáveis relacionadas aos frutos

- a) Número de frutos por planta (NFP): foi realizada a partir da contagem de todos os frutos maduros colhidos, e os resultados expressos em número por planta;
- b) Peso médio dos frutos por planta (PMFP): expresso pela relação entre o peso total e o número de frutos. Resultados expressos em gramas por planta;
- c) Produção por planta (PPP): Expressa pela quantificação da massa fresca de todos os frutos maduros colhidos. Os resultados expressos em gramas por planta;
- d) Diâmetro dos frutos (D): medidos com o auxílio de paquímetro digital no sentido horizontal dos frutos. Resultados expressos em milímetros por frutos;
- e) Firmeza da polpa (FP): Medida por meio de um penetrômetro digital com ponteira 8mm tipo ‘Instrutherm PTR – 300’ (Figura 9A), com os valores expressos em Newton;

- f) pH, Brix (SS) e acidez total (AT): Ambos foram determinados a partir de suco do tomate preparado com centrífuga doméstica tipo ‘mixer’. A determinação do pH foi feita com base na leitura direta da polpa dos frutos (Figura 9B), com o auxílio de um pHmetro digital. O teor de sólidos solúveis foi medido usando-se refratômetro digital de leitura direta do tipo ‘Atago Pocket PAL – 1’ (Figura 9C) e o resultado expresso em graus brix. A acidez foi determinada pela titulação de 2 ml do suco de tomate com NaOH ‘hidróxido de sódio’ 0,1 N até a amostra atingir pH 8,1 (Figura 9D), os resultados de acidez foram expressos em porcentagem de ácido cítrico da polpa.

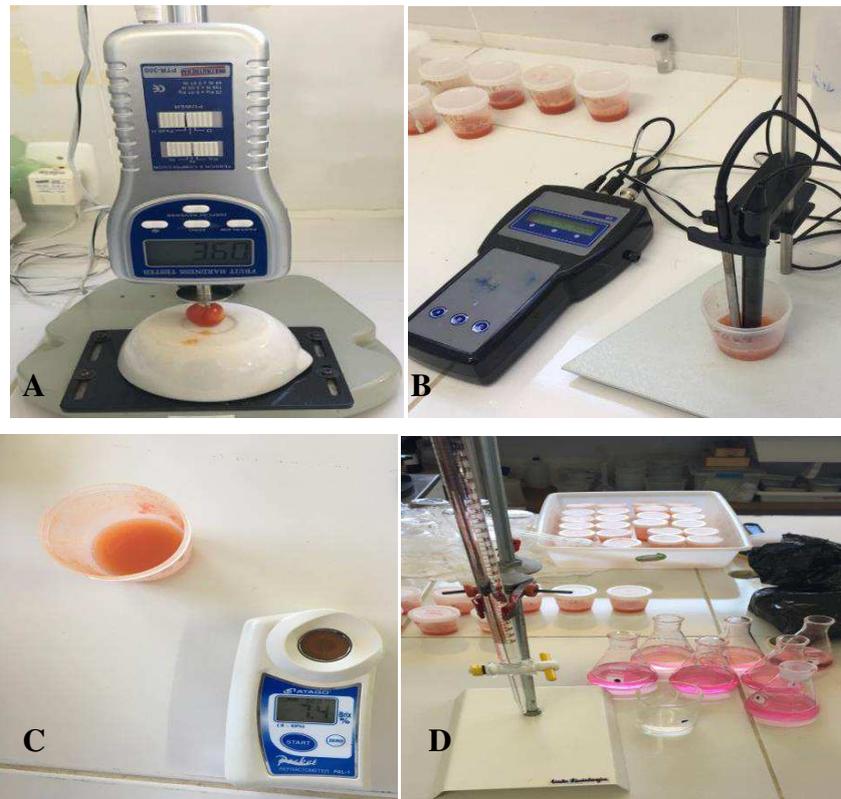


Figura 9. Análises de firmeza de polpa (A), pH (B), Sólidos Solúveis (C) e Acidez total (D). Laboratório de Fisiologia Vegetal CCTA – UFCG, Pombal, 2019.

3.5 Análises estatísticas

Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão, com médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa de software estatístico SISVAR 5.6[®] (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos pela análise de variância (Anexo A – Tabela 2) pode-se verificar que não houve diferença significativa para as variáveis DC e AP entre as doses de potássio, bem como a interação deste com os solos estudados. Contudo, o fator isolado solo apresentou efeito significativo para essas variáveis.

Para as variáveis de produção ocorreu diferença significativa para NFP e PPP na segunda e na sexta colheita, houve interação entre as classes de solo e as doses de potássio nestas variáveis apenas na sexta colheita.

Nos parâmetros físico-químicos (FP, D e pH) avaliados, não foi observado diferença significativa para a interação entre as doses de potássio e os solos avaliados, no entanto contou-se resultado significativo para o fator isolado solo ao analisar a firmeza da polpa e o °Brix dos frutos. A utilização de potássio promoveu efeito significativo para a variável acidez.

Avaliando o diâmetro do caule do tomate cereja houve efeito isolado do tratamento em diferentes tipos de solo e classe Vertissolo (solo 2) obteve melhor valor quando comparado ao Luvissole (solo 1), com uma superioridade de 9,75; 9,53; 14,54 e 10,91, avaliados aos 15; 30; 45 e 60 dias após o transplante DAT, respectivamente (Tabela 3), isso pode ter relação com o efeito do fósforo que embora em menor quantidade nesse solo pode ser melhor aproveitado devido ao seu valor de pH de 6,5 que de acordo com Malavolta (1979), esse nutriente é melhor absorvido com pH 6,5 e segundo Ziviani et al. (2013), esse elemento é fundamental para crescimento e desenvolvimento das plantas. Essa característica apresenta relevância, pois plantas que apresentam maior diâmetro de caule possuem maior número de vasos de transporte para translocação de água e fotoassimilados (MONTEIRO et al., 2010).

A mesma tendência no resultado foi observado na variável altura de plantas (Tabela 3), onde os melhores valores foram observados quando cultivada em Vertissolo, isso devido sua alta fertilidade natural associada a estrutura desse solo que apresenta maior equilíbrio entre as partículas minerais (areia, silte e argila), influenciando na disponibilidade de água e nutrientes, visto que o Luvissole é mais susceptível a erosão e lixiviação dos nutrientes.

Tabela 3. Valores médios para o diâmetro do caule (mm) e altura de plantas (cm) de tomateiro avaliadas dos 15 aos 60 dias após o transplântio sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.

DAT	----- Diâmetro do caule (mm) -----		----- Altura de planta (cm) -----	
	Luvissolo (solo 1)	Vertissolo (solo 2)	Luvissolo (solo 1)	Vertissolo (solo 2)
15	8,41b	9,23a	32,83b	36,22a
30	9,86b	10,80a	79,59a	80,01a
45	10,38b	11,89a	113,92b	118,71a
60	11,64b	12,91a	150,67a	149,33a

Médias iguais minúsculas na linha para cada variável não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao número de frutos por plantas houve efeito significativo em relação ao tipo de solo apenas na segunda colheita, com maiores valores observados no solo 1, isso pode ser explicado por esse solo ter apresentado maior teor de matéria orgânica (Tabela 1) que melhora consideravelmente as características físicas e biológicas do solo, já os menores valores no solo 2 podem ser explicados pelo alto teor de sódio que causa redução do potencial osmótico para espécies vegetais como hortaliças influenciando seu desenvolvimento e produção (CARVALHO et al., 2008).

Outro fator que pode explicar melhor média no Luvissolo é a maior concentração de cálcio (Tabela 1), visto que esse elemento contribui para a melhoria de atributos que caracterizam a qualidade dos frutos e aumento dos frutos comercializáveis (HAHN et al., 2017). Resultados semelhantes foram observados por Santos et al. (2019), ao avaliar a cultura do tomate cereja sob doses crescentes de cálcio, obteve aumento linear no número de frutos com aumento da dose desse nutriente.

Na avaliação de produção por planta na segunda colheita (Tabela 4), observou-se maiores valores para as plantas cultivadas no solo 1 com médias aproximadas de 60g por planta, e resultados crescentes até o quinto tratamento com uso de 100 mg kg⁻¹ de K, esses resultados podem estar relacionados as melhores características químicas desse solo associada a M.O. (Tabela 1) que desempenha importantes funções no solo, possibilitando melhorias de estrutura e aeração, retenção de umidade e incorporação de nutrientes (BARROS, 2013). No solo 2 o aumento ocasionou decréscimo a partir da dose 75 mg kg⁻¹.

Além das características quantitativas devem-se avaliar características qualitativas, principalmente para atender as exigências dos consumidores, e se tratando de frutos, muitos são colhidos quando exibem um dado nível de firmeza, por isso, a importância de sua avaliação que pode ser um fator importante na determinação da qualidade dos frutos, além de ser utilizada

frequentemente para estabelecer a qualidade do produto e, conseqüentemente, o preço no mercado consumidor, influenciando diretamente na opção de compra (BOURNE, 1982; BORGUINI; SILVA 2005; ANDREUCETTI et al., 2007).

Os resultados obtidos no solo 2 apresentam maior firmeza média (4,33N) em comparação com o Solo 1, a média de firmeza obtida foi de 3,84N essa diminuição da firmeza pode ter ocorrido devido a esse solo apresentar baixa capacidade de retenção de água, ocasionando assim a perda de turgor dos frutos (BRUMMELL et al., 1999). Esse valor encontrado no solo 2 corrobora com o resultado encontrado por Andrade et al. (2015), que avaliando as características físicas e químicas de tomate cereja obtiveram firmeza média de 4,85N.

Tabela 4. Número de frutos e produção por planta na segunda colheita (NFP e PPP, respectivamente) e firmeza de polpa em frutos de tomate sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.

----- NFP -----		----- PPP -----		----- Firmeza -----	
Luvisolo (solo 1)	Vertissolo (solo 2)	Luvisolo (solo 1)	Vertissolo (solo 2)	Luvisolo (solo 1)	Vertissolo (solo 2)
9,00a	7,50a	43,25a	41,00a	4,87a	4,26a
8,00b	10,50a	58,50a	39,50b	2,55b	4,05a
11,00a	9,75a	62,25a	52,50a	5,46a	3,45b
11,25a	9,50a	66,50a	53,00b	3,16b	5,56a
11,50a	8,25b	67,00a	45,00b	4,00a	4,26a
10,50a	6,25b	60,00a	35,75b	3,04b	4,44a

Médias iguais minúsculas na linha para cada variável não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Todos os tomates analisados neste trabalho foram de coloração rosado/vermelho, por serem os mais procurados na comercialização e também para melhor avaliação dos sólidos solúveis totais, já que em frutos, o SST tem a tendência de exibir maior concentração com a evolução da maturação, devido aos processos de biossíntese ou ainda pela degradação de polissacarídeos (BORGUINI; SILVA 2005).

Avaliando o Brix em frutos do tomate cereja, o solo 2 revelou valor mais elevado de sólidos solúveis totais, quando comparado ao solo 1, atingindo máxima de 7,65°Brix quando submetido a dosagem de 25 mg kg⁻¹ (Tabela 5). No entanto, mesmo apresentando diferenças em seu valor, os resultados de °Brix obtidos no solo 1 também apresentaram valor satisfatório permanecendo dentro da média esperada e aceita pela indústria para essa variedade de mini tomate que pode chegar à 10°Brix (PRECZENHAK et al., 2014). Mesmo que testados em solos com diferentes características, ambos, apresentaram valores aproximados de potássio em sua composição natural (Tabela 1), nutriente que exerce papel importante nas características

sensoriais do fruto.

Além disso, o teor de SST no fruto é uma característica genética da cultivar (RAUPP et al., 2009). Segundo Fabbri (2009), as diferenças estatísticas para essa variável são mais em função das propriedades intrínsecas do fruto do que as propriedades extrínsecas avaliadas, embora, o teor de sólidos solúveis no fruto, também possa ser influenciado pela adubação, temperatura e irrigação (HAUTH et al., 2017).

Outra variável que acompanha o mesmo padrão observado no SST é a acidez do fruto de tomate que apresentou valores aproximados quando submetidos aos tratamentos (Tabela 5), reafirmando que essas características estão mais relacionadas a fatores intrínsecos, onde o fator genético é o principal determinante do teor de ácidos em frutos de tomateiro (MAHAKUN et al., 1979). Genuncio et al. (2010), avaliando a produção de cultivares de tomateiro em hidroponia e fertirrigação sob razões de nitrogênio e potássio verificaram que o suprimento de K não modificou o pH, a acidez titulável e o teor de sólidos solúveis totais dos frutos de tomate. A acidez titulável influencia o sabor e está relacionada ao aproveitamento pela indústria, pois tomates com baixos valores de acidez de fruto fresco requerem aumento no tempo e temperatura de processamento para evitar a proliferação de microrganismos nos produtos processados (SILVA; GIORDANO, 2000).

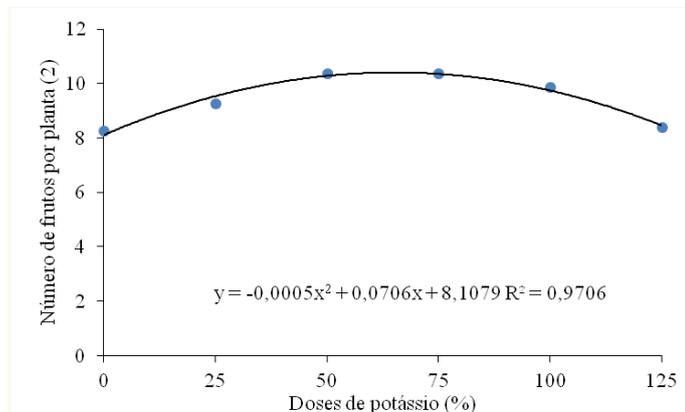
Tabela 5. Valores médios para as variáveis de °Brix (SST) e Acidez em frutos de tomate sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.

----- °Brix -----		----- Acidez -----	
Luvisolo (solo 1)	Vertissolo (solo 2)	Luvisolo (solo 1)	Vertissolo (solo 2)
7,32a	7,45a	1,41a	1,44a
7,12b	7,65a	1,41a	1,39a
7,00b	7,60a	1,44a	1,56a
7,17a	7,45a	1,54a	1,55a
7,07a	7,47a	1,45a	1,55a
7,35a	7,45a	1,47b	1,70a

Médias iguais minúsculas na linha para cada variável não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a variável número de frutos por planta na segunda colheita submetido a diferentes doses de potássio (Figura 10), os resultados apresentaram modelo quadrático de regressão, onde a dose com 50% da recomendação para cultivo em vasos apresentou valor máximo de 10,63, um incremento de 31% no número de frutos quando comparado a testemunha, resultados semelhantes foram obtidos por Pacheco et al. (2018) em produção de tomate cereja utilizando diferentes doses de potássio, onde obteve resposta quadrática com o aumento das doses.

Figura 10. Número de frutos por planta na segunda colheita de tomateiro sob diferentes doses de potássio.

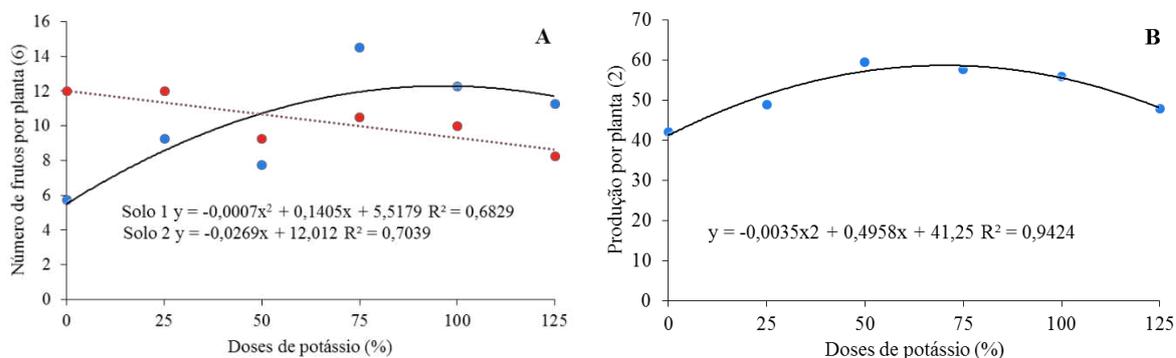


Na sexta colheita houve interação significativa entre os tratamentos tipos de solo x doses de potássio para o número de frutos (Figura 11A), onde o solo 1 submetido a dose 75 mg kg^{-1} apresentou maior valor com média de 13 frutos por planta, aferindo-se um aumento de 136%, quando comparada as plantas que não receberam doses de potássio e decrescendo a partir desse ponto com uma redução de aproximadamente 25%. O solo 2 obteve sua melhor média na ausência da adubação potássica com valor de 12 frutos.

Entretanto o uso de altas doses de potássio pode acarretar diminuição no crescimento e produção das plantas como cita Andriolo et al. (2010), que avaliaram o crescimento e produção de plantas de morangueiro obteve redução por efeito da dose mais elevada de potássio. Desta forma, uma explicação para isso, baseia-se na absorção competitiva em relação ao somatório total de cátions no interior da planta, onde a elevada concentração de potássio induziria deficiências de cálcio e magnésio, reduzindo o crescimento de toda a planta, como demonstrado por Greenwood e Stone (1998), além disso, o cloreto de potássio apresenta elevado índice salino, que pode acarretar diminuições na produtividade de diversas culturas (BARDIVIESSO et al., 2015).

Avaliando a produção por planta na segunda colheita em relação as doses de potássio (Figura 11B), verificou-se efeito polinomial quadrático com valor máximo de $59,10 \text{ g/planta}$, alcançada com a dose estimada de 50 mg kg^{-1} , o que representa um ganho em média de aproximadamente 40% em produção, decrescendo a partir desse ponto. Fontes et al. (2000) obtiveram resposta semelhante para produção total de tomate com uso de potássio, onde obteve aumento com utilização de K, decrescendo em decorrência de doses mais elevadas.

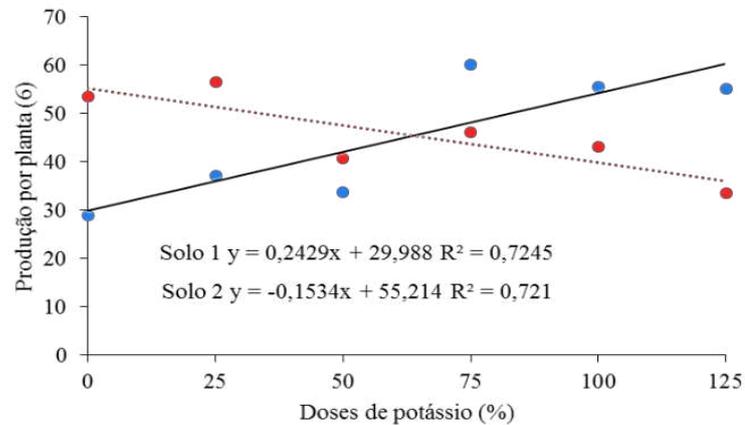
Figura 11. Número de frutos por planta na sexta colheita (A) e produção de frutos por planta na segunda colheita (B) de tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.



Avaliando a interação tipos de solo x doses de potássio para produção por planta na sexta colheita (Figura 12), o solo 1 apresentou melhor resposta ao aumento das doses de potássio utilizadas, atingindo média máxima de aproximadamente 60g de fruto por planta, quando utilizada a dose de 100 mg kg⁻¹ o que representa um acréscimo de 70% quando comparada à média de produção das plantas que não receberam as doses de potássio. Resultados similares foram obtidos por Afzal et al. (2015), estudando a cultura do tomate sob aplicações de potássio que concluíram que o teor de potássio a um nível adequado pode contribuir para uma maior produtividade e qualidade dos frutos de tomate.

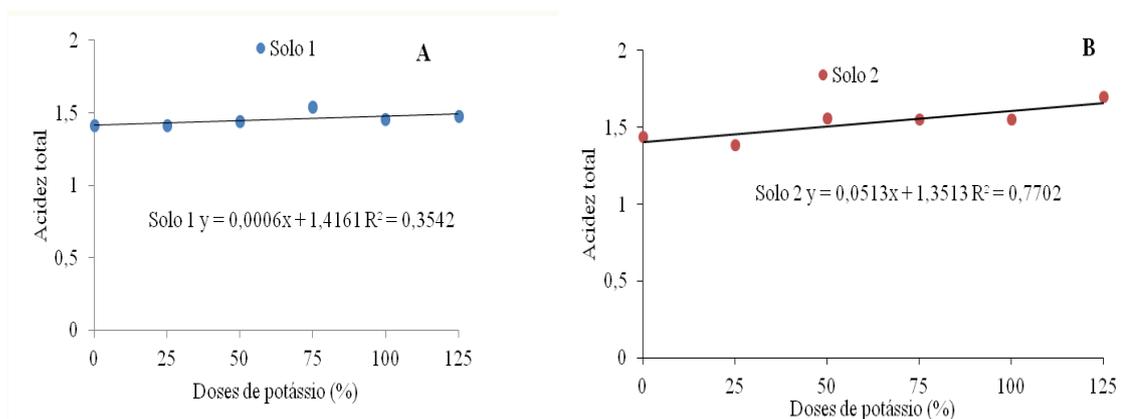
No solo 2 (Figura 12), essa variável apresentou efeito linear decrescente com perda de aproximadamente 40% quando usado a maior dose do tratamento de K, esse resultado pode ter relação com as características físicas desse solo que possui maior agregação entre as partículas, podendo acumular mais facilmente o nutriente que em altas doses pode ocasionar decréscimo como foi visto por Andriolo et al. (2010), avaliando doses de potássio na cultura do morango e Araújo et al. (2013), estudando doses de potássio em cobertura na produção de frutos de abobrinha italiana.

Figura 12. Produção de frutos na sexta colheita em frutos tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.



A acidez (Figura 13) apresentou efeito isolado para as doses de potássio estudadas, onde a média foi de 1,45% e 1,53% para solo 1 (Figura 4A) e solo 2 (Figura 4B) respectivamente, onde usando a maior dose de K obteve-se o valor mais elevado de acidez no solo 2. Estudos feitos por Sapers et al. (1978) correlacionam os valores de acidez ao efeito da cultivar, da localização e das condições de crescimento, estabelecendo uma relação positiva entre acidez titulável e teores de potássio (DAVIES; HOBSON, 1981; SHI et al., 1999). Feltrin et al. (2005) avaliando produtividade e qualidade de frutos de cultivares de tomateiro observou que não houve efeito da nutrição mineral para as médias de acidez total, porém, houve diferença significativa entre as cultivares estudadas. Segundo Borguini e Silva (2005) a acidez é fator de grande importância quando se analisa o nível de aceitação do produto no mercado. Além disso, o sabor do fruto de tomate é determinado em grande parte pelo conteúdo de sólidos solúveis, compostos voláteis e de sua acidez (SOBREIRA et al., 2010).

Figura 13. Acidez total no solo 1 (A) e solo 2 (B) em frutos tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.



Alguns trabalhos relatam que o uso do potássio não interfere no desenvolvimento de diversas culturas, isso pode estar relacionado pelo fato da utilização de fertilizantes potássicos não comprovarem o aumento de K no solo e que o suprimento desse nutriente é mais dependente das características do solo do que da adição deste elemento, indicando que os efeitos da utilização deste elemento pode variar de acordo com as respostas das diferentes condições ambientais e com a extensão das doses de K analisada (KAMINSKI et al., 2007; GENUNCIO et al., 2010).

Salata et al. (2011), avaliaram a produtividade de ervilha torta em função de doses de potássio em cobertura, e não observaram incremento no número e massa de vagens por planta em função das doses aplicadas. Godoy et al. (2012), estudando doses de potássio em cobertura em couve-flor, não observaram resultados significativos para o diâmetro médio da cabeça e o número de folhas por planta, e concluíram que a aplicação de potássio apenas no plantio seria suficiente. Araújo (2011) estudou doses de potássio em cobertura, e não observou diferença na produtividade de frutos de abobrinha-de-moita.

5 CONCLUSÕES

O Luvissole apresentou melhores resultados relacionados a produtividade.

O Vertissolo se mostrou superior para as características de crescimento e físico-químicas em comparação ao Luvissole.

A adubação com potássio na cultura do tomate cereja apresentou maior influência quando utilizada no Luvissole.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADECA AGRONEGÓCIOS – VIABILIDADE ECONÔMICA DA CIDADE AO CAMPO. **Mercado Nacional de Tomate Cereja**. Disponível em: < <https://portaladeca.com/wp-content/uploads/2019/06/whitepaper-tomate-cereja.pdf>> Acesso em: 24 abr. 2020.
- AFZAL, I.; HUSSAIN, B.; BASRA, S. M. A.; ULLAH, S. H.; SHAKEEL, Q.; KAMRAN, M. Foliar application of potassium improves fruit quality and yield of tomato plants. **Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus**, v. 14, n. 1, p. 3-13, 2015.
- ALBINO, V. S. **Uso de porta-enxertos e níveis de adubação orgânica em tomateiro tipo cereja, sob ambiente protegido, cultivado em sistema orgânico**. 2016. xxvi, 148 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- ALVARENGA, M. A. A. R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: Ed. Ufla, 2004. 400p.
- ALBUQUERQUE, F. S.; DE ALBUQUERQUE FILHO, J. A.; NUNES, M. F. Crescimento e rendimento de pimentão fertirrigado sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 686 - 684, 2011.
- ANDRADE, A. F. F.; DUARTE, A. B.; FERREIRA, L. B.; MARTINS, J. C.; SANTOS, E. F.; ARAÚJO, E. D. Caracterização física e química de frutos de tomate cereja. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracajú – SE. 2015.
- ANDRIOLO, J. L.; JÄNISCH, D. I.; SCHMITT, O. J.; DAL PICIO, M.; CARDOSO, F. L.; ERPEN, L. Doses de potássio e cálcio no crescimento da planta, na produção e na qualidade de frutas do morangueiro em cultivo sem solo. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 237-242, 2010.
- ANDREUCCETTI, C.; FERREIRA, M.D.; MORETTI, C.L.; HONÓRIO, S.L. Qualidade pós-colheita de frutos de tomate cv. Andréa tratados com etileno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.25, n.1, p.122-126, jan./mar. 2007.
- ARAÚJO, H. S. **Doses de potássio em cobertura na produção e qualidade de frutos de abobrinha-de-moita**. 2011. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual de São Paulo. Botucatu – SP, 2011.
- ARAÚJO, H. S.; QUADROS, B. R.; CARDOSO, A. I. I.; CORRÊA, C. V. Doses de potássio em cobertura na cultura da abóbora. **Pesquisa Agropecuário Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 469-475, 2012.
- ARAÚJO, H. S.; JUNIOR, M. X.; MAGRO, F. O.; CARDOSO, A. I. Doses de potássio em cobertura na produção de frutos de abobrinha italiana. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 303-309, 2013.
- BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; PESSATO, L. E.; PEREIRA, A. C. B.; MODESTO, J. H. Adubação potássica na produção de duas cultivares de meloeiro. **JOURNAL OF NEOTROPICAL AGRICULTURE**, v. 2, n. 1, p. 32-40, 2015.
- BARROS, J. D. D. S. Contribuições da matéria orgânica do solo para mitigar as emissões

agrícolas de gases de efeito estufa. **POLÊM! CA**, v. 12, n. 2, p. 341-351, 2013.

BASTOS, A. R. R.; ALVARENGA, M. A. R.; CARVALHO, J. G.; PINHO, P. J. de ; **Nutrição mineral e adubação** In: ALVARENGA, M. A. R. Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e hidroponia. 2. ed. rev. e ampl. Editora Universitária de Lavras, 2013. cap. 5, p. 63 - 130.

BORGUINI, R. G.; SILVA, M. D. Características físico-químicas e sensorias do tomate (*Lycopersicon esculentum*) produzido por cultivo orgânico em comparação ao convencional. **Alimentos e Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 355-361, 2005.

BOURNE, M.C. Effect of temperature on firmness of raw fruits and vegetables. **J. Food Sci.**, v.47, n.2, p.440- 444, 1982.

BRUMMELL, D. A.; HARPSTER, M. H.; CIVELLO, P. M.; PALYS, J. M.; BENNETT, A. B.; DUNSMUIR, P. Modification of expansin protein abundance in tomato fruit alters softening and cell wall polymer metabolism during ripening. **The Plant Cell**, v. 11, n. 11, p. 2203-2216, 1999.

CALGARO, M.; SIMÕES, W. L.; BRAGA, M. B.; PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; DE SOUZA, M. A.; LIMA, J. A. Influencia de diferentes sistemas de irrigação nas respostas biométricas da cana planta em Vertissolo. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 24, 2014, Brasília, DF. Reservação e alocação da água para a agricultura irrigada. Brasília, DF: ABID, 2014.

CÂMARA, E. R. G. **Caracterização e pedogênese de luvisolos e planossolos no núcleo de desertificação de Cabrobó, Pernambuco**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2016.

CAPURRO, E.P.G. **Qualidade física de um vertissolo e produção forrageira em campo nativo melhorado, com irrigação e pastoreio**. 2005. 85p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

CARDOSO, J. A. F. **Atributos químicos e físicos do solo e matéria orgânica do solo sob mangueira irrigada e caatinga nativa na região do vale do submédio São Francisco**. 2014. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro – BA, 2014.

CARVALHO K. F.; COSTA A. L.; FILHO F. A. C. R.; CARVALHO J. G.; ALVARENGA M. A. R. Sódio e potássio sobre as relações entre o sódio e macronutrientes catiônicos em beterraba. **Horticultura brasileira**, v. 26, n. 2, p. S4186-S4189, 2008.

COELHO, M. R.; SANTOS, H. G.; SILVA, E. F.; AGLIO, M. L. D. **O recurso natural do solo**. In: MAZATTO, C. V.; FREITAS JR., E.; PERES, J. R. R. Uso agrícola dos solos brasileiros. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2002. p. 1-11.

COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. **Geografia do Brasil**. São Paulo: Ed. Moderna. 1982. 368p.

CRUZ, F. J. R.; DE MELLO PRADO, R.; FELISBERTO, G.; SANTOS, Á. S.; BARRETO, R. F. Potassium Nutrition in Fruits and Vegetables and Food Safety through Hydroponic System. **Improvement of Quality in Fruits and Vegetables Through Hydroponic Nutrient**

Management, p. 23 - 44, 2019.

CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SILVA, D. J.; MENDES, A. M. S.; DE MELO, R. F.; DE OLIVEIRA NETO, M. B.; ALVAREZ, I. A. **Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo**. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G.. Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 2, p. 50-87.

DAVIES, J.N.; HOBSON, G.E. The constituents of tomato fruit: the influence of environment, nutrition and genotype. **Critical Review in Food Science Nutrition**, v.15, n.3, p.205-280, 1981.

EL-BASSIONY, A. M.; FAWZY, Z. F.; EL-SAMAD, E. A.; RIAD, G. S. Growth, yield and fruit quality of sweet pepper plants (*Capsicum annum* L.) as affected by potassium fertilization. **Journal of American Science**, v. 6, n. 12, p. 722-729, 2010.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília, DF, 2013. 353p.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Solos do Nordeste**. Recife, PE, MAPA, nov. 2014. 14 p.

ESPM. **Sweet Grape: Um modelo de inovação na gestão da cadeia de produção e distribuição de hortaliças diferenciadas no Brasil**. Central de Cases. Abril 2011. 19 p. Disponível em: <http://www.organicnet.com.br/wp-content/uploads/sweet_grape.pdf> Acesso em: 14/03/2020.

FABBRI, A. D. T. **Estudo da radiação ionizante em tomates in natura (*Lycopersicum esculentum* Mill) e no teor de licopeno do molho**. 2009. 85p. Tese (Doutorado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear) - Universidade de São Paulo, São Paulo-SP.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Reference Base for Soil Resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps**. Rome: FAO, 2014. (World Soil Resources Reports 106), 191p.

FARIA, C.; COSTA, N. D.; PINTO, J.; BRITO, L. T. D. L.; SOARES, J. M. Níveis de nitrogênio por fertirrigação e densidade de plantio na cultura do melão em um Vertissolo. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.491-495, 2000.

FAYAD, J. A.; FONTES, P. C. R.; CARDOSO, A. A.; FINGER, F. L.; FERREIRA, F. A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. **Horticultura brasileira**, v. 20, n. 1, p. 90-94, 2002.

FELTRIN, D. M.; POTT, C. A.; FURLANI, P. R.; CARVALHO, C. R. L. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de tomateiro fertirrigado com cloreto e sulfato de potássio. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 4, n. 1, p. 17-24, 2005.

FERNANDES, A. M.; GAZOLA, B.; NUNES, J. G. D. S.; GARCIA, E. L.; LEONEL, M. Yield and nutritional requirements of cassava in response to potassium fertilizer in the second cycle. **Journal of plant nutrition**, v. 40, n. 20, p. 2785-2796, 2017.

FERREIRA, D.F. 2014. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência Agrotecnologia** 35(6): 1039-1042.

- FILGUEIRA, F. A. R. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. **Novo Manual de olericultura**: 3. ed. Viçosa – MG, UFV. 2008. p.194 – 211.
- FONTES, P. C. R.; SAMPAIO, R. A.; MANTOVANI, E. C. Tomato yield and potassium concentrations in soil and in plant petioles as affected by potassium fertirrigation. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 575-580, 2000.
- FONTES, P. C. R. (Ed.). **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005. 486p.
- GARGANTINI, H.; BLANCO, H. G. Marcha de absorção de nutrientes pelo tomateiro. **Bragantia**, v. 22, n. 2, p. 693-714, 1963.
- GENUNCIO, G. C.; SILVA, R. A.; SÁ, N. M.; ZONTA, E.; ARAÚJO, A. P. Produção de cultivares de tomateiro em hidroponia e fertirrigação sob razões de nitrogênio e potássio. **Horticultura brasileira**, v. 28, n. 4, p. 446-452, 2010.
- GODOY, A. R.; SALATA, A. C.; KANO, C.; HIGUTI, A. R. O.; CARDOSO, A. I. I.; EVANGELISTA RM. Produção e qualidade de couve-flor com diferentes doses de potássio em cobertura. **Scientia Agrária Paranaensis**, v. 11, n. 2, p. 33-42, 2012.
- GOMES JÚNIOR, J.; DA SILVA, A. J. N.; SILVA, L. L.; DE SOUZA, F. T.; DA SILVA, J. R. Crescimento e produtividade de tomateiros do grupo cereja em função da aplicação de biofertilizante líquido e fungo micorrízico arbuscular. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 4, p. 627 - 633, 2011.
- GREENWOOD, D.J.; STONE, D. Prediction and measurement of the decline in the critical-K, the maximum-K and total cation plant concentration during growth of field vegetables crops. **Annals of Botany**, v.82 p.871-881, 1998.
- HAHN, L.; SUZUKI, A.; FELTRIM, A. L.; WAMSER, A. F.; MUELLER, S.; VALMORBIDA, J. Aplicação de formulações de cálcio e boro na cultura do tomateiro tutorado. **Agropecuária Catarinense**, v. 30, p. 61-66, 2017.
- HAUTH, M. R., LAMON, F. R., CAMPOS, S. D. C., & Fernandes Júnior, F. Qualidade de tomates para processamento industrial. In: **Embrapa Agrossilvipastoril-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL, 5., 2016, Sinop. Anais. Sinop, MT: Embrapa. p. 101-104. 2017.
- HSIAO, T. C.; LAUCHLI, A. Role of potassium in plant-water relations. **Advances in plant nutrition (USA)**, 1986. p. 281 – 312.
- HUA, K.; WANG, D.; GUO, X.; GUO, Z. Carbon sequestration efficiency of organic amendments in a long-term experiment on a vertisol in Huang-Huai-Hai Plain, China. **PloS one**, v. 9, n. 9, p. e108594, 2014.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>> Acesso em: 12 fev. 2019.
- JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; BURGOS, N.; PESSOA, S. C. P.; DA SILVEIRA, C. O. Levantamento exploratório–reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco. Recife. **Divisão de Pesquisa Pedológica**, v. 1, p. 359, 1973.

JAISWAL, D. K.; VERMA, J. P.; PRAKASH, S.; MEENA, V. S.; MEENA, R. S. Potassium as an important plant nutrient in sustainable agriculture: a state of the art. In: **Potassium solubilizing microorganisms for sustainable agriculture**. Springer, New Delhi. p. 21-29, 2016.

JOHJIMA, T. Carotene synthesis and coloring in tomato os various genotypiclines. **Journal os the Japanese Society for Horticultural Science**, Kioto, v. 63, n. 1, p. 109-114, 1994.

KAMINSKI, J.; BRUNETTO, G.; MOTERLE, D. F.; DOS SANTOS RHEINHEIMER, D. Depleção de formas de potássio do solo afetada por cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 5, p. 1003-1010, 2007.

KANAI, S.; OHKURA, K.; ADU-GYAMFI, J. J.; MOHAPATRA, P. K.; NGUYEN, N. T.; SANEOKA, H.; FUJITA, K. Depression of sink activity precedes the inhibition of biomass production in tomato plants subjected to potassium deficiency stress. **Journal of Experimental Botany**, v. 58, n. 11, p. 2917-2928, 2007.

LESTER, G. E.; JIFON, J. L.; MAKUS, D. J. Supplemental foliar potassium applications with or without a surfactant can enhance netted muskmelon quality. **HortScience**, v. 41, n. 3, p. 741-744, 2006.

LIMA, G. K. **Pedogênese de Vertissolos em ambientes de formação contrastantes**. 2018. 114p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

MAHAKUN, N.; LEEPER, P.W., BURNS, E.E. Acidic constituents of various tomato fruit types. **Journal of Food Science**, v.44, p.1241-1244, 1979.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R.; SALES, V. C. Geomorfologia do Nordeste: concepções clássicas e atuais acerca das superfícies de aplainamento nordestinas. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 27, n. 1, p. 6-19, 2010.

MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. Condicionamento estrutural do relevo no Nordeste setentrional brasileiro. **Mercator (Fortaleza)**, v. 13, n. 1, p. 127-141, 2014.

MALAVOLTA, E. Absorção e transporte de íons e nutrição mineral. **Ferri, MG Fisiologia vegetal**, v. 1, p. 77-116, 1979.

MARTINS, B. N. M. **Doses de fósforo na produção das mudas e sua influência na produção e qualidade de tomate**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu. 2015.

MEURER, E.J. **Potássio**. In FERNANDES, M.S. Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 281 – 298.

MONTEIRO, B. C. B. A.; CHARLO, H. C. O.; BRAZ, L. T. Desempenho de híbridos de couve-flor de verão em Jaboticabal. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 115-119, 2010.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, 2014, v.2, 342 p.

NOVAIS R. F.; NEVES J. C. L.; BARROS N. F. **Ensaio em ambiente controlado**. In: OLIVEIRA A. J. et al. (Ed.) Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: Embrapa-SEA, 1991. p. 189-253.

OLIVEIRA, L. B. **Mineralogia, micromorfologia, gênese e classificação de Luvisolos e Planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semiárido do Nordeste Brasileiro**. 2007. 189p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, MG. 2007.

OLIVEIRA, L. B. D.; FONTES, M. P. F.; RIBEIRO, M. R.; KER, J. C. Morfologia e classificação de Luvisolos e Planossolos desenvolvidos de rochas metamórficas no semiárido do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 5, p. 1333-1345, 2009.

PACHECO, A. B. **Tomateiro cereja sob disponibilidades hídricas e doses de potássio com irrigação semiautomatizada em ambiente protegido**. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis. 2017.

PACHECO, A. B.; DA SILVA, T. J.; BONFIM-SILVA, E. M.; CASTRO, H. A.; KOETZ, M. Yield and water use of cherry tomato under water availability and potassium doses. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 5, p. 326-331, 2018.

PEREIRA, C.; MARCHI, G.; SILVA, E. C. **Produção de tomate-caqui em estufa**. Boletim técnico. Lavras: UFLA, 2000, 26p.

PEREIRA, I. S.; PEREIRA, M. T. **Olericultura**. NT Editora. Brasília: 2016. 158p.

PRADO, R. D. M.; SANTOS, G.; HONORATO, V.; de OLIVEIRA GONDIM, A. R.; ALVES, A. U.; CECILIO FILHO, A. B.; CORREIA, M. A. R. Crescimento e marcha de absorção de nutrientes em tomateiro cultivar Raísa cultivado em sistema hidropônico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 19-30, 2011.

PRECZENHAK, A. P.; RESENDE, J. T.; CHAGAS, R. R.; SILVA, P. R.; SCHWARZ, K.; MORALES, R. G. Caracterização agronômica de genótipos de minitomate. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, p. 348-356, 2014.

RAMOS, D. D. A. **Avaliação da couve de folha em diferentes classes de solos e doses de bokashi**. 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, 2019.

RAUPP, D. D. S.; GARDINGO, J. R.; SCHEBESKI, L. D. S.; AMADEU, C. A.; BORSATO, A. V. Processamento de tomate seco de diferentes cultivares. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 2, p. 415-421, 2009.

ROCHA, M. Q. **Crescimento, fenologia e rendimento do tomateiro cereja em cultivo hidropônico**. 2009. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2009.

ROCHA, M. C.; GONÇALVES, L. S. A.; CORRÊA, F. M.; RODRIGUES, R.; SILVA, S. L.; ABBOUD, A. C. D. S.; CARMO, M. G. F. D.. Descritores quantitativos na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 664-670, 2009.

SÁ, I. B.; RICÉ, G. R.; FOTIUS, G. A. **As paisagens e o processo de degradação do semiárido nordestino**. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. T.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2004. p. 382.

SALATA, A. C.; KANO, C.; GODOY, A. R.; EVANGELISTA, R. M.; CARDOSO, A. I. I. 2011. Produção e qualidade de frutos de ervilha torta submetidas a diferentes níveis de adubação potássica. **Nucleus**, v. 8, n. 2, p. 127-134.

SANTOS, M. C. **Efeito de diferentes doses de silício, nitrogênio e potássio na incidência da traça-do-tomateiro, pinta-preta e produtividade do tomate industrial**. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília: UNB, 2008.

SANTOS, G. M.; DE OLIVEIRA FERNANDES, D.; DA SILVA, M. Comportamento da cultura do tomate (*Solanum Lycopersicum* var. *Cerasiforme*) sob doses crescentes de cálcio e interação com o boro. In: **Congresso Internacional da Ciências Agrárias (COINTER)**. Recife. Anais. PDVAgro, 2019.

SAPERS, G.M.; PHILLIPS, J.G.; PANASIUK, O.; CARRÉ, J.; STONER, A.K.; BARKSDALE, T. Factors affecting the acidity of tomatoes. **HortScience**, v.13, n.2, p.187-189, 1978.

SCHAETZL, R.; ANDERSON, S. **Soils: Genesis and Geomorphology**. United States of America: Cambridge University Press. 2015. 771p.

SHANWARE, A. S.; KALKAR, S. A.; TRIVEDI, M. M. Potassium solubilisers: occurrence, mechanism and their role as competent biofertilizers. **Int J Curr Microbiol App Sci**, v. 3, n. 9, p. 622-9, 2014.

SHI, J.X.; LE MAGHER, M.; LIPTAY, A.; WANG, S.L. Chemical composition of tomatoes as affected by maturity and fertigation practices. **Journal of Food Quality**, v.22, p.147-156, 1999.

SILVA J. B. C; GIORDANO L. B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: EMBRAPA/Hortaliças, 2000. 168p.

SILVA, P. C. G.; DE MOURA, M. S. B.; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. D. L.; PEREIRA, L. A.; SÁ, I. B.; GUIMARÃES FILHO, C. **Caracterização do Semiárido Brasileiro: fatores naturais e humanos**. 2010. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G.. *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 1, p. 18-48.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V.; SOUSA, F. A. S.; SOUSA, I. F. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande – PB, v.15, n.2, p.131–138, 2011.

SMART, R. F.; ROBINSON, J. B.; DUE, G. R.; BRIEN, C. J. Canopy microclimate modification for the cultivar Shiraz. II. Effects on must end wine composition. **Vitis**, v.24, p. 119 - 28, 1985.

SOBREIRA, F. M.; SOBREIRA, F. M.; ALMEIDA, G. D. D.; COELHO, R. I.; RODRIGUES, R.; MATTA, F. D. P. Qualidade de sabor de tomates dos tipos salada e cereja e sua relação com caracteres morfoagronômicos dos frutos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 1015-1023, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal** – 5ª Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

VAN STRAATEN, P. **Agrogeology: the use of rocks for crops**. Cambridge: Enviroquest Limited, 2007. 440p.

YURI, J. E.; COSTA, N. D.; de RESENDE, G. M.; FERREIRA, T. D.; SILVA, M. C. Produção de genótipos de tomate tipo salada em duas épocas de plantio. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, v. 10, n. 6, p 1056 - 1064, 2016.

ZARATIN, C.; DE SOUZA, S. A.; PANTANO, A. C.; DE SÁ, M. E.; ARF, O.; BUZETTI, S. Efeitos de quatro doses de potássio em seis cultivares de arroz irrigados por aspersão. II. Rendimento de benefício e de grãos inteiros. **Científica**, v. 32, n. 2, p. 121-126, 2008.

ZIVIANI, H. S.; VIEIRA, M. E.; SILVA, D. M. S.; SANTOS, L. R.; OLIVEIRA, S. S. Efeito da Adubação Fosfatada no Crescimento e Produtividade do Pimentão em Latossolo Amarelo no Nordeste do Pará. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CBCS)**. 2037. Florianópolis. Anais. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

7 ANEXOS

Anexo A. Tabela 2. Resumo da análise de variância com o quadrado médio das variáveis analisadas em tomateiro sob diferentes tipos de solo e doses de potássio.

Variáveis		----- Quadrado médio -----						Média	CV(%)
		Solo	K	Solo x K	Bloco	Erro			
Diâmetro do caule	15	8,11*	0,23ns	0,41ns	0,015ns	0,66	8,82	9,25	
	30	10,68*	0,61ns	0,25ns	0,886ns	0,68	10,33	7,97	
	45	27,47*	0,73ns	0,11ns	1,208ns	0,67	11,14	7,36	
	60	19,29*	0,99ns	1,23ns	0,556ns	1,22	12,27	9,02	
Altura das plantas	15	137,36*	4,56ns	4,18ns	1,261ns	1,90	34,52	3,99	
	30	2,17ns	38,00ns	1,57ns	3,704ns	10,78	79,80	4,12	
	45	275,52*	44,19ns	5,32ns	11,465ns	31,66	116,31	4,84	
	60	21,33ns	166,25ns	133,68ns	138,06ns	70,39	150,00	5,59	
Número de frutos por planta	1	2,08ns	3,48ns	12,33ns	1,389ns	1,86	8,17	16,69	
	2	70,08*	7,23**	2,68ns	0,611ns	1,76	9,42	14,10	
	3	3,00ns	22,38ns	10,60ns	0,139ns	2,35	7,29	21,03	
	4	5,33ns	21,43ns	10,98ns	2,361ns	2,83	6,04	27,85	
	5	11,02ns	6,92ns	33,12ns	4,576ns	3,45	10,98	16,93	
	6	0,52ns	17,87*	31,47*	1,409ns	3,06	10,23	17,10	
Produção por planta	1	35,02ns	161,97ns	473,27ns	12,580ns	81,06	48,15	18,70	
	2	2745,19*	363,87*	138,84ns	68,580ns	66,38	52,02	15,66	
	3	58,52ns	339,34ns	247,17ns	8,350ns	68,26	38,06	21,71	
	4	88,02ns	420,32ns	271,62ns	24,190ns	58,05	29,15	26,14	
	5	336,02ns	109,07ns	751,77ns	27,740ns	111,17	52,85	19,95	
	6	2,52ns	262,87**	735,07*	62,080ns	54,21	45,40	16,22	
Peso da massa fresca por planta	1	0,0006ns	0,45ns	0,80ns	0,108ns	0,19	5,94	7,01	
	2	0,15ns	0,51ns	0,21ns	1,7468**	0,32	5,51	10,27	
	3	0,23ns	0,22ns	0,28ns	0,475ns	0,37	5,25	11,47	
	4	0,07ns	0,52ns	1,25ns	0,184ns	0,43	4,93	13,10	
	5	0,02ns	0,06ns	0,18ns	0,306ns	0,21	4,83	9,49	
	6	0,43ns	0,28ns	0,49ns	0,626ns	0,57	4,47	16,69	
Firmeza	-	2,88**	1,90ns	5,21ns	0,498ns	0,38	4,09	15,17	
DiâmetroH	-	1,94ns	3,64ns	1,52ns	0,155ns	0,89	21,71	4,36	
DiâmetroV	-	2,57ns	0,92ns	0,28ns	0,036ns	0,75	19,71	4,39	
pH	-	0,002ns	0,01ns	0,006ns	0,003ns	0,005	3,64	1,97	
Acidez	-	0,07**	0,04**	0,02ns	0,007ns	0,02	1,49	8,28	
°Brix	-	1,33*	0,02ns	0,09ns	0,034ns	0,09	7,34	4,12	
GL	-	1	5	5	3	33	-	-	

* = significativo a 1%; ** = significativo a 5%; ns = não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Diâmetro horizontal (DiâmetroH) e vertical (DiâmetroV) dos frutos; GL = graus de liberdade.