

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**POTÁSSIO NATURAL EM PRÉ-PLANTIO E FONTES DE
POTÁSSIO EM COBERTURA NO CRESCIMENTO DE
PLANTAS, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE
MELÃO CANTALOUPE**

ALUISIO DOS SANTOS SALUSTIANO GRADELLA

CASSILÂNDIA – MS

MAIO/2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**POTÁSSIO NATURAL EM PRÉ-PLANTIO E FONTES DE
POTÁSSIO EM COBERTURA NO CRESCIMENTO DE
PLANTAS, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE
MELÃO CANTALOUPE**

ALUISIO DOS SANTOS SALUSTIANO GRADELLA

Orientador: Prof. Dr. Alexander Seleguini

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura.

CASSILÂNDIA – MS
MAIO/2020

G761p Gradella, Aluisio dos Santos Salustiano

Potássio natural em pré-plantio e fontes de potássio em cobertura no crescimento de plantas, produção e qualidade de frutos de melão cantaloupe / Aluisio dos Santos Salustiano Gradella. – Cassilândia, MS: UEMS, 2020.

28p.

Dissertação (Mestrado) – Agronomia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Seleguini.

1. *Cucumis melo* var. *cantaloupensis* Naud., 2. Pó de rocha fonolito 3. Adubação potássica 4. Sustentabilidade agrônômica I. Seleguini, Alexander II. Título

CDD 23. ed. – 631.83



Governo do Estado de Mato Grosso do Sul
Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
PROPP - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Sede Dourados
UUCass - Unidade Universitária de Cassilândia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
PGAC - Área de Concentração em Sustentabilidade na Agricultura



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: POTÁSSIO NATURAL EM PRÉ-PLANTIO E FONTES DE POTÁSSIO EM COBERTURA NO CRESCIMENTO DE PLANTAS, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO CANTALOUPE

AUTOR(A): ALUISIO DOS SANTOS SALUSTIANO GRADELLA
ORIENTADOR(A): ALEXSANDER SELEGUINI

Aprovado como parte das exigências para obtenção de MESTRE EM AGRONOMIA, Área de concentração: "Sustentabilidade na Agricultura", pela Comissão Examinadora

Prof. Dr. Alexsander Seleguini
Orientador(a)

Prof. Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo
Participação via webconferência (UEMS)

Profa. Dra. Christiane Augusta Diniz Melo
Participação via webconferência (UFTM)

Data da realização: 14 de maio de 2020.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me permitiu chegar até aqui, me abençoando sempre.

A minha esposa Denise pela paciência, amor, incentivo e apoio em todos os momentos.

A minha Família, em especial meus pais e meu irmão pelo apoio de sempre, e por me ensinarem o valor do estudo e da dedicação, por todo amor e ensinamentos durante a vida.

À todos meus amigos.

Ao professor Alexsander Seleguini, pela oportunidade, orientação e paciência mesmo nos momentos de dificuldades.

A todos os amigos do trabalho que me apoiaram.

À todos os professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

À todos os colegas de mestrado, pelo companheirismo e amizade.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1 Caracterização da área experimental.....	11
2.2 Caracterização do experimento.....	11
2.3 Instalação e condução do experimento.....	12
2.4 Avaliações e Análise Estatística.....	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4 CONCLUSÕES.....	23
5 REFERÊNCIAS.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valores médios do diâmetro do caule, altura de plantas e número de entrenó por planta aos 30, 45 e 62 dias após o transplântio (DAT) e massa da matéria seca da parte aérea de plantas de meloeiro híbrido Torreón, em função do uso do pó de fonolito em pré-plantio e fontes de potássio em cobertura. Iturama, MG, 2019.....18

Tabela 2. Produtividade, massa média de frutos, circunferência equatorial do fruto, circunferência polar do fruto e índice de formato do fruto de meloeiros híbrido Torreón adubados com pó de fonolito e fontes de potássio em cobertura. Iturama, MG, 2019.....19

Tabela 3. Sólidos solúveis totais, acidez total titulável e relação de sólidos solúveis/acidez total de frutos de meloeiros híbrido torreón adubados com pó de fonolito e fontes de potássio em cobertura. Iturama, MG, 2019.....22

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Vista geral do experimento após o levantamento dos camalhões e transplântio das mudas. Iturama, MG, 2019.....13
- Figura 2.** Datalogger AK172, Akso (A) e abrigo meteorológico (B) utilizado para avaliação de temperatura e umidade relativa do ar da área experimental (C). Iturama, MG, 2019.....15
- Figura 3.** Valores diários da temperatura do ar máxima, média, e mínima durante os meses de agosto a novembro de 2019, na Escola Agrícola Alípio Soares Barbosa, em Iturama, MG, 2019.....16
- Figura 4.** Valores diários da umidade relativa do ar máxima, média, e mínima durante os meses de agosto a novembro de 2019, na Escola Agrícola “Alípio Soares Barbosa”, em Iturama, MG, 2019.....17

RESUMO

POTÁSSIO NATURAL EM PRÉ-PLANTIO E FONTES DE POTÁSSIO EM COBERTURA NO CRESCIMENTO DE PLANTAS, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE FRUTOS DE MELÃO CANTALOUPE

Pelo seu papel na fotossíntese, respiração e translocação de fotossíntese, o potássio é um dos nutrientes mais exigidos pelas plantas. O adequado manejo da adubação potássica além de propiciar vantagens produtivas pode contribuir para a sustentabilidade dos agroecossistemas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da adubação em pré-plantio de pó de fonolito combinada com adubação de potássio em cobertura, no crescimento, componentes de produção e qualidade de frutos de meloeiro cantaloupe híbrido torreon. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, no esquema fatorial, 2x4, sendo dois níveis do fator pó de fonolito em pré-plantio (com e sem) e quatro fontes de potássio em cobertura (cloreto de potássio - KCl, nitrato de potássio - KNO₃, sulfato de potássio - K₂SO₄ e pó de fonolito), com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por nove plantas, mantidas no espaçamento de 1,20 m x 0,30 m. Foram avaliadas aos 30, 45, 62 dias após o transplantio a altura de plantas, o diâmetro do coleto, o número de entrenós nas hastes. Na ocasião da colheita, além da produtividade, também avaliou-se a massa da matéria seca da parte aérea de plantas, a massa média de frutos, a circunferência equatorial e polar dos frutos, o índice de formato de frutos, o sólidos solúveis (SS), acidez total (AT) e a relação SS/AT. Verificou-se que, o uso de pó de fonolito em pré-plantio não altera o crescimento vegetativo e a produtividade do meloeiro cantaloupe, mas reduz atributos de qualidade quando da utilização combinada com fontes sintéticas em cobertura. O pó de fonolito como fonte alternativa de potássio em cobertura apresenta desempenho semelhante ao KNO₃ e K₂SO₄ e inferior ao KCl, quanto ao acúmulo da matéria seca em parte aérea e produtividade, já para qualidade, o K₂SO₄ foi superior em relação as outras fontes. Para o uso de pó de fonolito em pré-plantio, seu desempenho foi inferior para todas as avaliações, afetando a qualidade do fruto. Recomenda-se o uso de KCl na adubação de cobertura do meloeiro.

Palavras-chave: *Cucumis melo* var. *cantaloupensis* Naud., pó de rocha fonolito, adubação potássica, sustentabilidade agrônômica.

ABSTRACT

NATURAL POTASSIUM IN PRE-PLANTING AND SOURCES OF POTASSIUM AS TOPDRESSING FERTILIZATION IN PLANT GROWTH, PRODUCTION AND QUALITY OF CANTALOUPE MELON FRUITS

Due to its role in photosynthesis, respiration and translocation of photosynthesis, potassium is one of the most required nutrients by plants. Proper management of potassium fertilization, in addition to providing productive advantages, can contribute to the sustainability of agroecosystems. The objective of the present work was to evaluate the effect of fertilization in pre-planting of phonolite powder combined with potassium fertilization in cover fertilization, on growth, yield components and quality of Torreon hybrid cantaloupe melon. The experiment was carried out in a randomized block design, in a factorial scheme, 2x4, with two levels of the factor of phonolite powder in pre-planting (with and without) and four sources of potassium in cover (potassium chloride - KCl, nitrate of potassium - KNO₃, potassium sulfate - K₂SO₄ and phonolite powder), with four replications. Each experimental unit consisted of nine plants, kept at a spacing of 1.20 m x 0.30 m. The height of plants, the diameter of the stem, the number of internodes on the stems were evaluated at 30, 45, 62 days after transplanting. At harvest time, in addition to productivity, the dry matter mass of the aerial part of plants, the average fruit mass, the equatorial and polar circumference of the fruits, the fruit shape index, the soluble solids (SS), total acidity (AT) and the SS/AT ratio were also evaluated. It was found that the use of phonolite powder in pre-planting does not affect the vegetative growth and productivity of cantaloupe melon, but reduces quality attributes when used in combination with synthetic sources in cover fertilization. Phonolite powder as an alternative source of potassium in coverage presents a performance similar to KNO₃ and K₂SO₄ and inferior to KCl, as for the accumulation of dry matter in aerial parts and productivity, whereas for quality, K₂SO₄ was superior in relation to other sources. For the use of phonolite powder in pre-planting, its performance was inferior for all evaluations, affecting the fruit quality. It is recommended to use KCl as cover fertilization of melon plants.

Keywords: *Cucumis melo* var. *cantaloupensis* Naud., phonolite rock powder, potassium fertilization, agronomic sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os vários grupos de cultivares de melão, os do tipo amarelo (*Cucumis melo* L.) possuem destaque nacional quanto à produção e exportação (Braga, 2019). Estes melões são produzidos, quase que em sua totalidade, em grandes áreas cultivadas com plantas manejadas na posição horizontal. Dentre os tipos de meloeiro em ascensão, é crescente o interesse pelos frutos nobres, conhecidos como ‘japonês’ ou ‘cantaloupe’, que pertencem ao grupo dos melões rendilhados (*Cucumis melo* var. *cantaloupensis* Naud.), estes possuem qualidade superior quanto ao aroma, polpa com coloração diferenciada, maior teor de sólidos solúveis em comparação aos melões tradicionais (Medeiros et al., 2007). Todavia seu cultivo exige tratamentos culturais diferenciados, principalmente com relação à adequação dos ambientes de produção e a verticalização da cultura por meio do tutoramento.

O estado de Minas Gerais não possui produção comercial expressiva de melão (IBGE, 2017), porém, apresenta em grande parte de seu território aptidão edafoclimática para a cultura, notadamente nas áreas tropicais do Triângulo e Norte do estado, uma vez que, a qualidade dos frutos é favorecida por condições de altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar (Bardivieso et al., 2015; Monteiro, 1995). Entretanto faltam informações sobre sistemas de produção adaptados a região do cerrado, como sistema de cultivo, manejo e tratamentos culturais.

Entre os nutrientes essenciais ao cultivo de meloeiro, o potássio (K) apresenta alta importância por ser um dos mais absorvidos e mobilizados para produção, além de ter elevado custo e apresentar grandes perdas por lixiviação em condições inadequadas de manejo (Sousa & Lobato, 2004).

O potássio não é um nutriente utilizado na síntese direta de moléculas orgânicas, porém, dentro da planta, exerce inúmeras funções como: auxilia na absorção de água, pois atua diretamente na abertura e fechamento dos estômatos; na fotossíntese e translocação dos sintetizados, uma vez que a fotossíntese está ligada na síntese da rubisco, principal enzima responsável pela fixação de carbono; ativa mais de 60 enzimas; atua ainda no metabolismo do nitrogênio, síntese de proteínas, crescimento meristemático, na permeabilidade da membrana

e no controle do pH, além de conferir resistência a fitopatógenos. Segundo Mendes et al. (2010) e Crisóstomo et al. (2002) em cucurbitáceas o potássio é um dos elementos do solo que mais afetam os aspectos da qualidade aumentando o teor de açúcar no fruto e a firmeza da casca. A deficiência de K provoca queda de frutos, redução no tamanho, casca fina, menor resistência ao armazenamento e transporte, diminuição nos sólidos solúveis e do teor de vitamina “C” (Silva et al., 2002).

O K no solo é um cátion monovalente relativamente móvel no perfil, sendo muito altas as perdas por lixiviação, associadas principalmente ao uso de fontes de alta solubilidade, como o cloreto, o nitrato e o sulfato de potássio (Sharma & Sharma, 2013).

Neste sentido, o uso de fontes de menor solubilidade como o pó de rochas conferem uma liberação mais lenta do (s) nutriente (s), resultando em menores perdas por lixiviação (Duarte et al., 2013). Entre as rochas ricas em potássio tem se o fonolito, abundante no planalto de Poços de Caldas-MG, que segundo Teixeira et al. (2012), é uma rocha de origem vulcânica que possui na sua composição mineralógica o predomínio de feldspato potássico, feldspato plagioclásios e feldspatoides. O teor de potássio, cerca de 8 a 12% de K_2O , tem estimulado o estudo desta rocha como fonte alternativa de fertilizante de liberação lenta de potássio.

Neste sentido a utilização dessa fonte alternativa tem também o potencial de reduzir a dependência externa de fertilizantes potássios que tanto onera a agricultura brasileira, além de serem autorizados para o uso em sistemas agrícolas orgânicos, que se encontra em grande expansão no Brasil (Willer & Lernoud, 2014). Estas fontes são de utilização recente na agricultura, apesar de apresentarem características que as condicionam como alternativas às fontes convencionais. Além disso, é necessário conhecer como é a liberação dos nutrientes destas fontes, bem como as limitações associadas a elas.

Portanto este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de fontes de potássio em cobertura combinadas ou não com o potássio natural pó de fonolito sobre o crescimento das plantas, componentes de produção e qualidade de frutos de meloeiro cantaloupe híbrido Torreón.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido em campo aberto, de julho a novembro de 2019, na área experimental da Escola Agrícola Municipal “Alípio Soares Barbosa”, conveniada com a Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Campus Universitário de Iturama, localizada em latitude de 19°43'S, longitude 50°13' e altitude de 410 m, em Iturama/MG.

O clima da região, segundo classificação de Köppen é do tipo Aw, definido como Tropical Úmido, apresentando temperaturas elevadas, com chuvas no verão e seca no inverno.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Embrapa, 2018) e apresentou os seguintes atributos químicos na amostra coletada na camada superficial de 0,00 a 0,20 m: pH (CaCl₂)=4,8; H + Al= 47 mmol_c dm⁻³, Ca=22 mmol_c dm⁻³; Mg= 8 mmol_c dm⁻³; P (resina)= 47 mg dm⁻³; K= 2,1 mmol_c dm⁻³; Matéria orgânica = 24 g dm⁻³; CTC= 79,0 mmol_c dm⁻³ e V%= 41.

2.2 Caracterização do experimento

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial, 2x4, sendo dois níveis (com e sem) do fator pó de fonolito em pré-plantio e quatro fontes de potássio em cobertura (cloreto de potássio - KCl, nitrato de potássio - KNO₃, sulfato de potássio - K₂SO₄ e pó de fonolito), com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por nove plantas, transplantadas no espaçamento de 1,20 m x 0,30 m.

A necessidade de potássio foi suprida pela adição combinada de pó de rocha fonolito combinado com fontes sintéticas em cobertura. O produto comercial de pó de rocha utilizado foi o Ekosil®, que segundo o fabricante é um fertilizante potássico obtido pelo processo natural de moagem das rochas silicatadas de origem vulcânica, oriundas do planalto de Poços de Caldas – MG e possui como vantagens: baixo

índice salínico, fonte de potássio totalmente natural, deixa residual para culturas posteriores e possui certificação para uso em agricultura orgânica. Sua composição, além de 8% de K_2O e 25% de Si, pode apresentar traços de Ca, Mg, Mn, B, Zn, Mo, Cu e Co (Yorin fertilizantes, 2020).

As necessidades de calagem, bem como as adubações não potássicas, minerais e orgânicas, foram realizadas de acordo a análise do solo e as recomendações para a cultura do Meloeiro disponíveis no Boletim Técnico 100 (Raij et al., 1996). O solo foi calcariado, 4 ton ha^{-1} de calcário calcítico, a lanço, em seguida foi realizado a gradagem, cerca de 45 dias antes do transplântio (DAT), visando aumentar o V% para 80%.

Em pré-plantio, nas respectivas unidades experimentais, foram aplicados o composto orgânico como fonte conteúdo ruminal ($20 m^3 ha^{-1}$), o fósforo como fonte super-simples ($12 g m^{-2}$) e o pó de fonolito como fonte ekosil ($25 g m^{-2}$) sendo o primeiro 30 dias antes do transplântio e os dois últimos 10 dias antes do transplântio (DAT), sendo misturados ao solo com auxílio de enxada, antes do levantamento do camalhão.

2.3 Instalação e condução do experimento

As mudas do meloeiro tipo cantaloupe, Híbrido Torreon F1 (Agristar®) foram produzidas em ambiente protegido, em bandejas de polietileno, com 162 células, preenchidas com substrato organomineral comercial. Após a adequação do solo, que contou com calagem, gradagem e adubação orgânica (composto obtido a partir de conteúdo ruminal), além do levantamento dos camalhões (Figura 1) foi realizado o transplântio em 20/08/2019, 20 dias após a semeadura, momento no qual as mudas estavam com cerca de 3-4 folhas definitivas), no espaçamento de 1,20 m x 0,30 m.



Figura 1. Vista geral do experimento, após o levantamento dos camalhões e transplântio das mudas. Iturama (MG), 2019.

Após o transplântio foram realizadas as adubações de cobertura, nitrogenada como fonte uréia (17 g m^{-2} de N) e potássica (25 g m^{-2} de K_2O), via fertirrigação manual parceladas em quatro aplicações (0, 15, 30 e 45 dias após o transplântio - DAT), conforme os tratamentos estabelecidos.

As plantas foram conduzidas em haste única, em sistema de tutoramento com fitilho em espaldeira vertical, deixando um fruto por planta, sendo mantida a segunda frutificação. Foram realizados durante o período experimental, desbrotas, amarrios, capinas, bem como os tratamentos fitossanitários sempre que necessário, seguindo as recomendações de Filgueira (2007).

Para a irrigação da cultura foram empregadas fitas gotejadoras com vazão nominal de $3,6\text{ L hora}^{-1}$, a 60 kPa de pressão de serviço, com emissores a cada $0,30\text{ m}$. As plantas foram irrigadas durante todo o ciclo, sempre mantendo a umidade do solo acima da capacidade de campo, inicialmente, em dois turnos diários de 20 minutos, que passaram a três turnos de 20 minutos, a partir do início da frutificação.

2.4 Avaliações e Análise Estatística

Os parâmetros fitotécnicos de crescimento vegetativo avaliados em três plantas posicionadas no centro da parcela foram: altura de plantas foi medida com o auxílio de uma trena, diâmetro de caule na altura colo da planta, foi realizada com paquímetro digital e número de entre-nós nas hastes, aos 30, 45, 62 dias após o transplântio (DAT), e após a colheita dos frutos, a massa da matéria seca de parte aérea.

Para estimativa da produtividade, frutos das sete plantas centrais de cada unidade experimental foram colhidos, dos 62 DAT até os 77 DAT, quando apresentavam rachadura peduncular, característico do ponto de colheita (Menezes et al., 2000). As características físico-químicas de qualidade de frutos foram realizadas segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) sendo avaliadas: massa média de frutos (MMF), circunferência equatorial e polar dos frutos, índice de formato de frutos, sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), relação SS/AT. A determinação da MMF foi feita por gravimétrica, em balança semi-analítica e as circunferências equatorial e polar dos frutos foram mensurados com auxílio de fita métrica. O índice de formato foi obtido pela relação da circunferência longitudinal e polar do fruto. Os sólidos solúveis foram determinados por meio de leitura direta em refratômetro de bolso, modelo RHB0-90 (Akso, São Leopoldo, RS, Brasil) em °Brix. Já a acidez total do suco foi determinada por titulometria com solução de NaOH 0,1 N e indicador fenolftaleína.

Os registros climáticos de temperatura e umidade do ar durante a condução do experimento foram obtidos a partir de datalogger digital (AK172, Akso, São Leopoldo, RS, Brasil) (Figura 4) instalado dentro de um abrigo meteorológico (Figura 4) mantido à 1,5 m do solo na área do experimento (Figura4).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR® (Ferreira, 2015).



(A)



(B)



(C)

Figura 2. Datalogger AK172, Akso (A) e abrigo meteorológico (B) utilizado para avaliação de temperatura e umidade relativa do ar da área experimental (C). Iturama (MG), 2019.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, durante o experimento, de 21/08/2019 a 12/11/2019, que a maior e menor temperatura do ar foi de 42,3°C aos 24 DAT, e de 9,7°C aos 3 DAT, respectivamente. A temperatura máxima média foi de 35,91°C e a temperatura mínima média foi de 19,48°C, enquanto a temperatura média foi, durante todo o ciclo, de 28°C (Figura 1). As médias diárias de temperaturas, com raras exceções, situaram-se dentro da faixa ótima para o cultivo do meloeiro, de 25 a 35 °C, sugerido por Ohara et al. (2000) e Silva et al. (2002). Segundo Crisóstomo et al. (2002), para o crescimento vegetativo, temperaturas abaixo de 12°C e acima de 40°C prejudicam o desenvolvimento vegetal. As baixas temperaturas paralisam o crescimento e as altas temperaturas promovem alta respiração e ação prejudicial à fotossíntese, ambas prejudicando o desenvolvimento normal da planta e a produção.

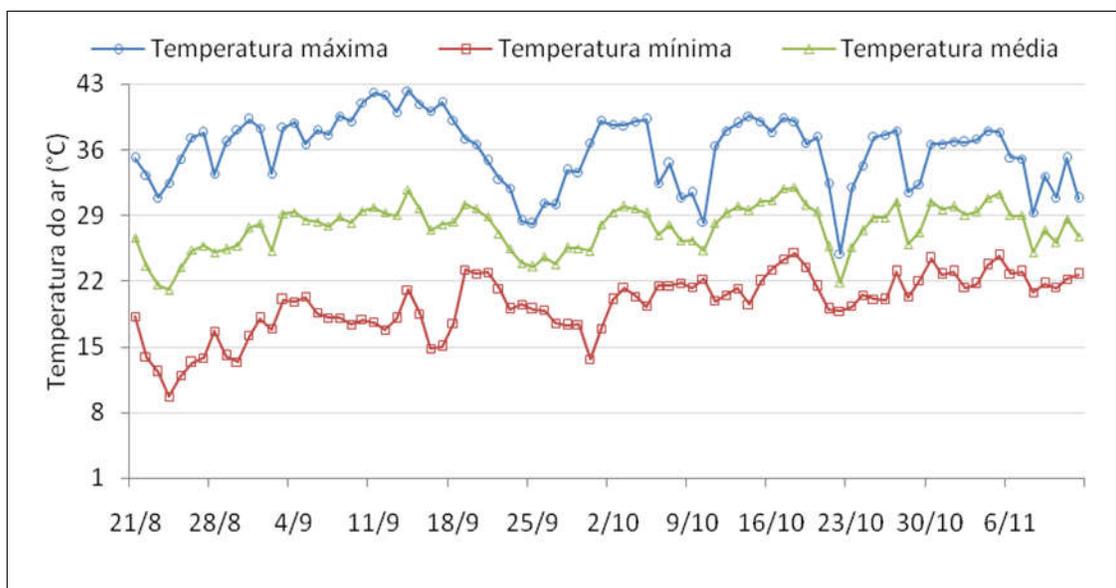


Figura 3. Valores diários da temperatura do ar, máxima, médias, e mínimas durante os meses de agosto a novembro de 2019, na Escola Agrícola Alípio Soares Barbosa, em Iturama, MG.

A umidade relativa apresentou grandes variações durante o período de cultivo do meloeiro, com médias diárias de 58,7%, máxima de 88,4% e mínima de 29,1% (Figura 2). Somente em duas ocasiões, 02/09/19 e 27/09/19, a umidade máxima quase atingiu 100% e não foram raros os dias em que a mínimas foram inferiores a 20%. De maneira geral, observou-se que, na maioria dos dias a

umidade relativa do ar ficou próxima de 60-75%, considerada ótima para a fase vegetativa e produtiva do meloeiro (Brandão Filho & Vasconcellos, 1998). As baixas umidades observadas podem ter desfavorecido a incidência de doenças fúngicas e consequente, queda prematuras de folhas, que poderiam prejudicar a produção (Embrapa, 2010).

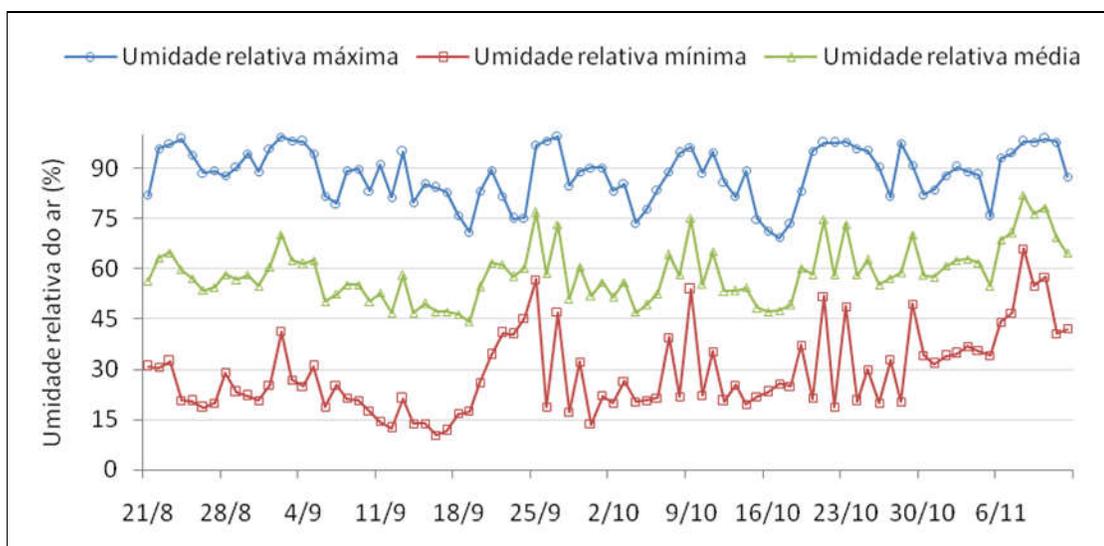


Figura 4. Valores diários da umidade relativa do ar, máxima, médias, e mínimas durante os meses de agosto a novembro de 2019, na Escola Agrícola Alípio Soares Barbosa, em Iturama, MG.

Para o crescimento vegetativo de plantas, avaliado por meio do diâmetro da haste, altura de plantas e número de entrenós, aos 30, 45 e 62 DAT não se verificou efeitos significativos dos fatores isolados, bem como da interação, portanto, os meloeiros apresentaram crescimento vegetativo semelhantes independentemente da aplicação ou não do pó de fonolito natural em pré-plantio e das fontes de potássio em cobertura (Tabela 1).

Já ao final do ciclo, quando da avaliação da massa da matéria seca da parte aérea de plantas, também não foi verificado efeito do uso do pó de fonolito em pré-plantio, entretanto, houve efeito significativo das fontes de potássio em cobertura, com superioridade da fonte sintética KCl e K₂SO₄ em relação as demais. O uso de KCl proporcionou aumento de cerca de 35% no acúmulo de massa da matéria seca em relação ao uso do pó de rocha (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios do diâmetro do caule, altura de plantas e número de entre-nós por planta aos 30, 45 e 62 dias após o transplântio (DAT) e massa de matéria seca de parte aérea de plantas de meloeiro híbrido Torreón, em função do uso do pó de fonolito em pré-plantio e fontes de potássio em cobertura. Iturama, MG, 2019.

Fontes de Variação	Diâmetro do caule			Altura de plantas			Nº de entrenós por planta			Massa da Matéria Seca da parte aérea g planta ⁻¹
	30 DAT	45 DAT	62 DAT	30 DAT	45 DAT	62 DAT	30 DAT	45 DAT	62 DAT	
	-----mm-----			-----m-----			-----unitário-----			
<i>Pó de fonolito em pré-plantio (PFPP)</i>										
COM	7,878a	9,086a	10,025a	0,642a	1,311a	1,565a	12,348a	22,792a	26,577a	42,675a
SEM	7,844a	9,414a	10,233a	0,658a	1,325a	1,627a	12,625a	21,729a	27,646a	47,171a
TESTE F	0,023 ^{ns}	1,573 ^{ns}	0,622 ^{ns}	0,126 ^{ns}	0,054 ^{ns}	1,154 ^{ns}	0,302 ^{ns}	1,727 ^{ns}	1,595 ^{ns}	2,551 ^{ns}
<i>Fontes de Potássio em Cobertura (FKC)</i>										
KNO ₃	7,804a	9,598a	10,209a	0,664a	1,292a	1,585a	12,458a	22,208a	26,500a	43,993a
K ₂ SO ₄	8,045a	9,403a	10,217a	0,666a	1,348a	1,611a	13,167a	22,667a	27,583a	45,556ab
KCl	7,492a	8,777a	09,940a	0,591a	1,292a	1,691a	11,444a	21,667a	28,069a	51,783a
K natural	8,102a	9,222a	10,151a	0,680a	1,340a	1,496a	12,875a	22,500a	26,292a	38,330b
TESTE TUKEY	1,525 ^{ns}	1,803 ^{ns}	1,239 ^{ns}	0,854 ^{ns}	0,245 ^{ns}	1,919 ^{ns}	0,116 ^{ns}	0,295 ^{ns}	1,016 ^{ns}	3,862*
TESTE F (PFPP *FKC)	0,976 ^{ns}	0,207 ^{ns}	8,874 ^{ns}	1,984 ^{ns}	0,214 ^{ns}	2,248 ^{ns}	0,931 ^{ns}	0,353 ^{ns}	1,527 ^{ns}	1,021 ^{ns}
CV (%)	8,09	7,99	7,39	18,99	13,11	10,28	11,46	10,27	8,83	17,72

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

*, ns: significativo a p<0,05 e não significativo, respectivamente.

É provável que a rápida solubilização das fontes sintéticas de potássio e consequente disponibilização do elemento na solução do solo tenham contribuído para o maior acúmulo de matéria seca nas plantas de meloeiro. O K⁺ é requerido para a síntese proteica em plantas (Faquim, 1994), e, portanto, a menor disponibilidade de K solúvel nas parcelas com adição de pó de rocha, pode ter reduzido a intensidade da síntese proteica, o que pode ter impedido a formação de novos tecidos.

Segundo Osterroht (2003) a dissolução dos pós de rocha é um processo muito lento e complexo. Alcarde et al. (1998) recomenda que produtos de baixa solubilidade devem ser aplicados com determinada antecedência para que haja tempo para a solubilização. Aqueles altamente solúveis, por sua vez, são indicados nas fases de maior exigência da planta. Considerando o rápido ciclo da cultura do melão, que neste trabalho foi de 72 dias, possivelmente não houve tempo suficiente para se beneficiar dos efeitos da solubilização do pó de rocha natural aplicado em pré-plantio e em cobertura.

Vale destacar também que o solo já apresentava um teor médio de potássio, na faixa de 1,6 a 3,0 mmolc dm⁻³, segundo recomendações do Boletim Técnico 100 (Rajj et al., 1996), o que pode ter suprido as necessidades da cultura no início do ciclo, razão pelo qual não houve diferença significativa nas avaliações de crescimento.

Tabela 2. Produtividade, massa média de frutos, circunferência equatorial do fruto, circunferência polar do fruto, índice de formato do fruto de meloeiros adubados com o uso do pó de fonolito e fontes de potássio em cobertura. Iturama, MG, 2019.

Fonte de variação	Produtividade -----t ha ⁻¹ -----	Massa média de frutos gramas	Circunferência equatorial do fruto -----cm-----	Circunferência polar do fruto -----cm-----	Índice de formato do fruto
<i>Pó de fonolito em pré-plantio (PFPP)</i>					
Com	21,98a	791,58 a	35,97a	38,02a	1,060a
Sem	22,58a	813,03 a	36,41a	38,51a	1,058a
TESTE F	0,896ns	0,896 ns	1,366ns	1,403ns	0,145ns
<i>Fontes de potássio em cobertura (FKC)</i>					
KNO ₃	21,53ab	778,28ab	35,73a	37,89ab	1,060a
K ₂ SO ₄	22,86ab	823,22ab	36,47a	38,43ab	1,059a
KCl	23,69a	852,95a	36,92a	39,22a	1,062a
Knatural	21,04b	757,78b	35,66a	35,54b	1,052a
TESTE F	3,71*	3,71*	2,57*	3,09*	0,493ns
TESTE F (PKN*FKC)	0,401ns	0,401ns	0,406ns	0,219ns	0,219ns
CV (%)	7,99	7,99	2,95	3,09	1,50

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. *, **, ns: significativo a p<0,01, p> 0,05 e não significativo, respectivamente.

Relativo à produtividade, plantas de meloeiro cantaloupe “Torreon” fertilizadas com KCl, K₂SO₄, KNO₃ e potássio natural em cobertura, independentemente do uso do potássio natural em pré-plantio alcançaram, respectivamente, 23,69 t ha⁻¹, 22,86 t ha⁻¹, 21,53 t ha⁻¹ e 21,04 t ha⁻¹, com diferenças significativas apenas entre o KCl e potássio natural (p<0,05) (Tabela 2).

Independentemente dos tratamentos verificou-se neste experimento uma produtividade média de aproximadamente 22,28 t ha⁻¹ (Tabela 2), que é considerada baixa frente ao potencial da cultura e principalmente do genótipo utilizado. A média observada ficou abaixo das 45,11 t ha⁻¹ e 39,36 t ha⁻¹, observadas por Queiroga et al. (2007); Bardivieso et al. (2015), respectivamente. Com relação aos resultados de produtividade, verificou-se grande variação nos trabalhos de pesquisa. Isto se deve, principalmente, a variação do ambiente, sistema produtivo e manejo efetuado na cultura durante o ciclo (Dalastra et al., 2016).

Dentre os componentes de produtividade, tem-se o número de frutos por planta e a massa média do fruto. O número de frutos mantidos por planta foi fixo, e igual a um, portanto, não variou entre os tratamentos, no entanto, o uso das fontes de potássio em cobertura alterou a massa média resultando, conseqüentemente, em alterações na produtividade de frutos (Tabela 2). Frutos produzidos com aplicação das fontes sintéticas, altamente solúveis, apresentaram maior massa, sendo a mais efetiva delas o KCl que propiciou formação de frutos 12% mais pesados que frutos advindos de plantas adubadas com fonte natural. As três fontes sintéticas não diferiram entre si em relação à massa média de frutos, contudo, KNO₃ e K₂SO₄ também não diferiam da fonte natural (Tabela 2).

Tendência similar foi observada para o tamanho do fruto avaliado pela circunferência polar, ou seja, a maior disponibilidade de potássio no solo contribuiu para o aumento deste atributo de qualidade, mantendo inalterada a circunferência equatorial do fruto (Tabela 2). Essa diferença não foi verificada no índice de formato do fruto. Os melões colhidos apresentaram índice médio de 1,059, o que significa frutos com tendência de serem mais esféricos. Segundo Rizzo e Braz (2004) fruto esférico é o que mais facilita o arranjo nas embalagens.

A maior massa média de frutos (Tabela 2) e conseqüente maior produtividade (Tabela 2) dos meloeiros adubados com as fontes sintéticas podem estar relacionadas à maior relação fonte: dreno, propiciada pelo maior acúmulo de matéria seca de parte

aérea (Tabela 1), o que provavelmente propiciou maior disponibilidade de fotoassimilados para os frutos.

O potássio tem papel relevante no rendimento do melão, sendo o nutriente mais extraído pelo meloeiro (385 kg ha^{-1}), mantendo sua demanda até depois que os frutos alcançam o tamanho normal (Pinto et al., 1995 e Bar-yosef, 1999). Prabhakar et al. (1985) atribuíram o aumento na produtividade do melão, obtida com a adição de potássio, devido ao aumento no peso médio dos frutos, em virtude do papel do potássio nas atividades metabólicas de síntese e translocação de carboidratos e água para os frutos.

Mielniczuk (1978) confirma que suprir apenas com fonte potássica natural não é suficiente para manter boas produtividades, sendo necessária a suplementação. A baixa solubilização do potássio natural em água em comparação das fontes químicas, pode reduzir as perdas de potássio por lixiviação (Duarte et al., 2013) e proporcionar uma lenta liberação do potássio ao solo ao longo do tempo (Duarte, 2012), desta forma deixando residual para as próximas culturas.

Segundo Figueira (1994), o uso do potássio natural poderá ser eficiente na disponibilização gradativa do potássio, em diferentes condições de solo e de clima, podendo apresentar resultados próximos dos fertilizantes tradicionais.

Verificou-se interação significativa entre os dois fatores estudados para os atributos de qualidade, sólidos solúveis ($p < 0,05$), acidez total titulável ($p < 0,01$) e relação SS/AT ($p < 0,01$). Tanto para sólidos solúveis totais, quanto para acidez titulável, as fontes de potássio não diferiram entre si quando do uso do pó de fonolito em pré-plantio. Na ausência do pó de fonolito, a fertilização com KNO_3 em cobertura propiciou colheita de frutos com os menores níveis de sólidos solúveis ($8,10$ °Brix). O KCl , K_2SO_4 e potássio natural foram superiores ao KNO_3 , sem no entanto, existir diferenças significativas entre eles (Tabela 3). Segundo Kader (1991) os sólidos solúveis estão relacionados com o sabor “doce” do fruto, pois os açúcares são os componentes mais abundantes encontrados nos sólidos solúveis. É provável que as fontes solúveis, por disponibilizar mais potássio, principalmente no final do ciclo de produção, garantiram a produção de frutos com maior sólidos solúveis totais.

Segundo Godoy & Cardoso (2003), o melão é um fruto consumido maduro, e que os açúcares acumulam-se preferencialmente nos estádios finais de maturação. É consenso também que maiores níveis de potássio trocável no solo proporcionam colheita de frutos de

meloeiro mais doces, pois atua na síntese de proteína, aumentando o teor de açúcar no fruto. Vásquez et al. (2005) concluíram que as doses de potássio influenciaram o teor de sólidos solúveis em frutos.

O KCl e potássio natural foram mais responsivos quanto ao aumento do teor de sólidos solúveis quando não se fez uso do pó de fonolito natural em pré-plantio em relação ao seu uso (Tabela3).

Tabela 3. Sólidos solúveis totais, acidez total titulável e ratio de frutos colhidos de meloeiros adubados com uso do pó de fonolito e fontes de potássio em cobertura. Iturama, MG, 2019.

<i>Fontes de Potássio em Cobertura (FKC)</i>	<i>Pó de fonolito em pré-plantio (PFPP)</i>					
	Com		Sem		Com	
	Sólidos solúveis totais		Acidez total titulável		"Ratio"	
	-----°Brix-----		<i>g ácido cítrico/100g Polpa⁻¹</i>			
KNO ₃	8,20aA	8,10aB	0,082aA	0,059aB	101,32aB	137,31aB
K ₂ SO ₄	8,30aA	9,00aA	0,077aA	0,040aA	108,52aB	225,97aA
KCl	8,10aA	9,00bA	0,080bA	0,081aA	101,84aB	110,92bC
Knatural	8,20aA	8,80bA	0,068bA	0,082bA	121,40aA	109,56aC
F (FKC)	23,716**		18,705**		185,234**	
F (PFPP)	4,069*		13,374**		97,318**	
F (PFPP*FKC)	4,069*		19,892**		104,796**	
CV (%)	3,60		10,22		6,16	

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e letras maiúsculas na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

*, **, NS: significativo a $p < 0,05$, $p < 0,01$ e não significativo, respectivamente.

Relativo à acidez total titulável, baixos níveis foram encontrados quando do uso do KNO₃ e K₂SO₄ sem o uso de pó de fonolito em pré-plantio, respectivamente, 0,059 e 0,040 g ácido cítrico 100 g polpa⁻¹. Frutos mais ácidos também foram observados com uso de KCl e potássio natural, quando não se utilizou o pó de fonolito em pré-plantio.

Essas variações já eram esperadas, uma vez que segundo Malavolta (2006) o potássio afeta vários atributos de qualidade, incluindo além da acidez e dos sólidos solúveis, a cor, o tamanho, e o valor nutritivo. Essas interferências são devido ao potássio desempenhar funções no metabolismo da planta, afetando a turgidez dos tecidos, na abertura e fechamento de estômatos, o transporte de carboidratos como o amido, controlando a formação de proteínas, sendo muito

importante para se obter altas produtividades (Araújo et al., 2012), onde sua influencia é bem maior do que qualquer outro nutriente, cerca de 70% do K absorvido pela planta vai para o fruto, sendo esta quantidade exportada na colheita (Obreza et al., 2008). Porém, Costa et al. (2008), avaliando a qualidade de frutos de melão (*Cucumis melo*) em função da concentração de potássio, concluíram que doses acima de 66 mg L^{-1} na solução nutritiva não promoveram alteração nas características teor de sólidos solúveis totais e acidez total titulável.

A relação SS/AT, é uma das maneiras utilizadas para avaliação do índice de maturação e também o sabor da fruta, e expressa a correlação de equilíbrio entre açúcares e ácidos dos frutos (Chitarra & Chitarra, 2005). Verificou-se que para as fontes KNO_3 e K_2SO_4 em cobertura propiciou maior ratio quando do não uso do pó de fonolito no pré-plantio, para cloreto não houve diferenças em relação ao potássio natural, enquanto que o pó de fonolito em cobertura com o uso do mesmo no pré-plantio incrementou o ratio. Individualmente a utilização do K_2SO_4 , sem o pó de fonolito no pré-plantio foi o tratamento que apresentou maior índice de maturação (225,9) e os menores foram obtidos com o KCl e KNO_3 combinados com o uso do pó de fonolito em pré-plantio.

Por fim, considerando apenas o custo dos fertilizantes ao produtor, o pó de fonolito seria a fonte mais barata para as fertilizações potássicas, com custo unitário estimado em R\$4,00/kg de K_2O , quando comparado ao KCl, K_2SO_4 e KNO_3 , que despenderiam, R\$5,33/kg de K_2O , e R\$11,20/kg de K_2O , R\$14,22/kg de K_2O respectivamente.

4 CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos, conclui-se que:

a) O uso de pó de fonolito em pré-plantio não altera crescimento vegetativo e a produtividade do meloeiro cantaloupe, mas reduz atributos de qualidade quando da utilização combinada com fontes sintéticas em cobertura;

b) O pó de fonolito como fonte alternativa de potássio em cobertura possui desempenho semelhante ao KNO_3 e K_2SO_4 e inferior ao KCl, quanto a produtividade e acúmulo de matéria seca em parte aérea;

c) Pela alta relação benefício custo recomenda-se o uso de KCl na adubação de cobertura do meloeiro.

5 REFERÊNCIAS

ALCARDE, J. C.; GUIDOLIN J. A.; LOPES A. S. **Os adubos e a eficiência das adubações**. São Paulo: ANDA, Associação Nacional para Difusão de Adubos, 3a edição, 1998. 12p. (BOLETIM TÉCNICO N° 3).

ARAÚJO, H. S.; QUADROS, B. R.; CARDOSO, A. I. I.; CORRÊA, C. V. Doses de potássio em cobertura na cultura da abóbora. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.42, n.4, p.469-475, 2012.

BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; PESSATO, L. E.; PEREIRA, A. C. B.; MODESTO, J. H. 2015. Adubação potássica na produção de duas cultivares de meloeiro. **Revista de Agricultura Neotropical**. 2(1):32-40.

BAR-YOSEF. B. Advances in fertigation. **Advances in agronomy**, v.65, p.1-77, 1999.

BRAGA, D. **Brasil hortifruti**. Piracicaba-SP: CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - ESALQ/USP. 2019. 52p. (Documento nº196).

BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VASCONCELLOS, M. A. S. A cultura do meloeiro. In: GOTO, R; TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Editora da UNESP, 1998. p.161-193.

COSTA, N. D. **A cultura do melão**. Brasília-DF: Embrapa Semi-Árido, 2008, 191p. (Circular Técnica 60).

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2. ed, Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A. D.; VAN RAIJ, B.; FARIA, C. M. B. DE; SILVA, D. J. DA; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. DE A. D. DE; HOLANDA, J. S.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21p. (Circular técnica, 14).

DALASTRA, G. M.; Echer, M. M.; Klosowski, É. S.; Hachmann, T. L. Produção e qualidade de três tipos de melão, variando o número de frutos por planta. **Revista Ceres**, v.63, n.4, p.523-531, 2016.

DUARTE, I. N.; PEREIRA, H. S.; KORNDÖRFER, G. H. Lixiviação do potássio proveniente do termopotássio. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 32, n. 2, p.195-200, 2013.

DUARTE, I. N. **Termopotássio: fertilizante alternativo para a agricultura brasileira**. 2012. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2012.

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO – **Sistemas de produção de melão nº5**. 2010. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelao/clima.html>. Acesso em: 08 Abril 2020.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 5ªed, 2018. 356p. (Centro Nacional de Pesquisa de Solos).

FAQUIM, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: Esal-Faepe, 1994. 227p

FIGUEIRA, J. L. G. **Eficiência agrônômica do termofosfato potássico fundido: estudo experimental em casa de vegetação, campo e colunas de lixiviação**. 1994. 80f. Dissertação (Mestrado em mineralogia e petrologia) – Universidade de São Paulo, Instituto de geociências, São Paulo, 1994.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed.Viçosa-MG: UFV, 2007. 421p.

GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Curva de crescimento e qualidade de frutos de melão rendilhado sob cultivo protegido. **Revista Ceres**, Viçosa, v.50, n.289, p.303-314, 2003.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: Agropecuária: Produção Agrícola Municipal.** 2017. <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadct/brasil>> Acesso em 19 Maio 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1985. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 3ª ed. IMESP, São Paulo, Brasil, 533 p.

KADER, A. A. Quality and its maintenance in relation to postharvest physiology of strawberry. In: A. Dale and J.J. Luby (editors). **The strawberry into the 21st.** Timber Press, Portland: Oregon, 1991. p. 145-152.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** Ceres. São Paulo. 2006, 638p.

MEDEIROS, J. D.; SANTOS, S. C. L.; CÂMARA, M. J. T.; NEGREIROS, M. Z. D. Produção de melão Cantaloupe influenciado por coberturas do solo, agrotêxtil e lâminas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 538-543, 2007.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. **Melão pós-colheita:** Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUTAS DO BRASIL, 2000. p.13-22. (FRUTAS DO BRASIL, 10).

MENDES, M. S.; Faria, C. M. B.; Silva, D. J. **Sistema de produção de melancia.** Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/index.htm#topo>>. Acesso em: 10 Abril 2020.

MIELNICZUK, J. **O Potássio no Solo.** Instituto da Potassa-Fosfato (EUA) e Instituto da Potassa (Suíça). Piracicaba – SP, 1978. 80p. (Boletim Técnico 2)

MONTEIRO, S.B. **Irrigação por gotejamento na cultura do melão em estufa e seu efeito a produção.** 1995. 83 f. Dissertação (Mestrado em agronomia), Faculdade de Ciências Agrônômicas do Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 1995.

OBREZA, T. A.; MORGAN, K. T.; ALBRIGO, G.; BOMAN, B. J. Recommended fertilizer rates and timing. **In:** OBREZA, T. A.; MORGAN, K. T., eds. Nutrition of Florida citrus trees. University of Florida, Gainesville, FL, USA. 2^a ed. p.48-59, 2008.

OHARA, T.; KJIMA, A.; WACO, T.; ISHIUCHI, D. **Vegetables, ornamental and tea.** Bulletin of the national research institute of Tokio, n.15, p.63-69, 2000.

OSTERROHT, M. V. 2003. Rochagem Para Quê? **Revista Agroecologia Hoje**, v. 20, p. 12-15, 2003.

PRABHAKAR, B. S.; SRINIVAS, K.; SHUKLA, V. Yield and quality of muskmelon (cv. Hara Madhu) in relation to spacing and fertilization. **Progressive Horticulture**, v. 17, p. 51-55, 1985.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; COSTA, N. M.; BRITO, L. T. L.; PEREIRA, J. R. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. **Horticultura Brasileira**, v.13, n.2, p.192-194, 1995.

QUEIROGA, R. C. F.; Puiatti, M.; Fontes, P. C. R.; Cecon, P. R. Partição de assimilados e índices fisiológicos de cultivares de melão do grupo Cantalupensis influenciados por número e posição de frutos na planta, em ambiente protegido. **Revista Ceres**, v.55, n.6, p.596-604, 2008.

QUEIROGA, R. C. F.; Puiatti, M.; Fontes, P. C. R.; Cecon, P. R. & F.; Fernando, L. Influência de doses de nitrogênio na produtividade e qualidade do melão Cantalupensis sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 4, p. 550-556, 2007.

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2 ed. Campinas, IAC, 1996. 285p. (Boletim técnico, 100).

RIZZO A. A. N.; BRAZ L. T. Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, v. 19, p. 370-373, 2001.

SILVA H. R.; COSTA N. D.; CARRIJO O. A. Exigências de clima e solo e épocas de plantio. In: SILVA H. R.; COSTA N. D. **Melão: Produção e aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA. 2002. p. 23-28.

SHARMA, V.; SHARMA, K. M. Influence of accompanyin anions and potassium retention and leaching in potato growing alluvial soils. **Pedosphere**, v. 24, n. 4, p. 464-171, 2013.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado: Correção do Solo e Adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004, p. 290-292.

TEIXEIRA, A. M. S.; SAMPAIO, J. A.; GARRIDO, F. M. S.; MEDEIROS, M. E. Avaliação da rocha fonolito como fertilizante alternativo de potássio. **Holos**, v. 5, p. 21- 33, 2012.

VÁSQUEZ, M. A. N.; FOLEGATI, M. V.; DIAS, N. S.; SOUZA, V. F. Qualidade pós-colheita de frutos de meloeiro fertirrigado com diferentes doses de potássio e lâminas de irrigação. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.9, n.2, p.199-204, 2005.

YORIN FERTILIZANTES. **Produtos**. Disponível em: <http://www.yoorin.com.br/p/produtos/ekosil>, Acesso em: 21de Abril 2020.

WILLER, H.; LERNOUD, J. **The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2014**. Bonn: IFOAM, 2014. 308p.