



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA – FAV

AMANDA GOMES MOREIRA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTIVAR DE BANANEIRA
BRS TROPICAL EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE
POTÁSSIO E LÂMINAS DE ÁGUA, NO DISTRITO FEDERAL**

BRASÍLIA

2019

AMANDA GOMES MOREIRA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTIVAR DE BANANEIRA
BRS TROPICAL EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE
POTÁSSIO E LÂMINAS DE ÁGUA, NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho final, apresentado a Universidade de Brasília, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

BRASÍLIA
2019

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTIVAR DE BANANEIRA
BRS TROPICAL EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE
POTÁSSIO E LÂMINAS DE ÁGUA, NO DISTRITO FEDERAL**

AMANDA GOMES MOREIRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO
AGRÔNOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 05/09/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof Danilo Batista Pinho – Orientador

UnB - IB

Prof. José Ricardo Peixoto

(Examinador interno)

Prof. Michelle Souza Vilela

(Examinador interno)

BRASÍLIA

2019

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada. E aos meus pais que nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Jeane e Gilvan, que de joelhos no chão, me mantiveram de pé. Nunca mediram esforços para fomentar os meus estudos e sempre me deram todo o apoio, suporte e amor necessário.

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ter me dado forças para continuar, mesmo nos momentos mais difíceis. A fé é um modo de possuir o que ainda se espera.

Aos meus avós, que são meus exemplos de paz e serenidade, em especial, minha avó Maria Helena que sempre sonhou com esse momento, e que em suas orações, sempre intercede por mim. Aos meus tios, especialmente minha Tia Rose, por todo apoio e incentivo.

Aos meus grandes amigos de infância, Marcus Papa, Patrícia Trindade e Duanne Laísa, que sempre estiveram ao meu lado e tornaram a vida mais amena e divertida. Sou grata por tudo o que fizeram e fazem por mim.

Às amigas que fiz na Universidade, Stéfany e Karol, que fizeram da longa jornada de graduação, um caminho de muitas risadas e lembranças. Além da minha amiga de TCC Lanise, por me ajudar e acompanhar em todos os momentos dessa fase.

RESUMO

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA CULTIVAR DE BANANEIRA BRS TROPICAL EM FUNÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE POTÁSSIO E LÂMINAS DE ÁGUA, NO DISTRITO FEDERAL

RESUMO - Existem diversos fatores que são essenciais para o crescimento e desenvolvimento da bananeira, porém, a nutrição é de suma importância, visto que a mesma acumula grande quantidade de nutrientes e responde bem a esse manejo. A bananeira é uma fruteira bastante sensível ao estresse hídrico, e possui alto índice de transpiração, devido a sua elevada área foliar. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade da variedade Tropical em relação à aplicação de diferentes doses de potássio e doses de água. O experimento está sendo desenvolvido na Fazenda Água Limpa (FAL) pertencente à Universidade de Brasília (UnB). Foi utilizado o delineamento de blocos inteiramente casualizados, com quatro blocos, constituindo as repetições, e 25 tratamentos, sendo 5 doses de água e 5 doses de potássio. Foram realizadas colheitas semanais e as características avaliadas foram número de pencas; produção total de cachos por ha; peso médio de cachos; comprimento de frutos (mm); diâmetro do fruto em (mm) e relação comprimento por diâmetro e número médio de frutos por cacho. A interação de doses de potássio e reposição hídrica influenciaram significativamente todas as características avaliadas. O aumento da taxa de reposição hídrica possibilitou o aumento nas características avaliadas, sendo a dose de 4,97mm, a que mais se destacou, proporcionando índices mais elevados em grande maioria das variáveis. As doses mais elevadas (2640 kg.ha-1/ano) de potássio influenciaram a produtividade, peso, diâmetro e comprimento. Já a dose de 1320 proporcionou maior quantidade de pencas por cacho.

Palavras chave: *Musa* sp, fertilizante, recursos hídricos, interação, produtividade, qualidade.

ABSTRACT

AGRICULTURAL PERFORMANCE OF BRS TROPICAL BANANEIRA CULTIVAR DUE TO DIFFERENT DOSES OF POTASSIUM AND WATER BLADES IN THE FEDERAL DISTRICT

Abstract - There are several factors that are essential for banana growth and development, but nutrition is of paramount importance, since it accumulates a large amount of nutrients and responds well to this management. The banana tree is a fruit that is very sensitive to water stress and has a high transpiration rate due to its high leaf area. Thus, the objective of this work was to evaluate the productivity of the Tropical variety in relation to the application of different potassium doses and water doses. The experiment is being developed at Fazenda Água Limpa (FAL) belonging to the University of Brasilia (UnB). A completely randomized block design was used, with four blocks, constituting the repetitions, and 25 treatments, 5 doses of water and 5 doses of potassium. Weekly harvests were performed and the characteristics evaluated were number of pencas; Total production of bunches per ha; Average weight of curls; Fruit length (mm); Diameter of the fruit in (mm) and relation length by diameter and average number of fruits per bunch. The interaction of potassium doses and water replacement significantly influenced all the characteristics evaluated. The increase in the rate of water replacement allowed the increase in the evaluated characteristics, being the dose of 4, 97mm, the most prominent, providing higher indices in most variables. The highest doses (2640 kg. Ha-1/year) of potassium influenced the yield, weight, diameter and length. At the same rate, the dose of 1320 provided a larger amount of pall per bunch.

Keywords: Musa sp, Fertilizer, water resources, interaction, productivity, quality.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

Tabela 1. Classificação das bananeiras que inclui outras famílias da ordem Scitaminales.	14
Tabela 2. Resultado da análise físico-química do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento. Brasília, DF, 2014.....	18
Tabela 3. Resultado da análise para a característica de média de pencas da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF, 2018.	21
Tabela 4. Resultado da análise da produção total de cachos por ha da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF.....	21
Tabela 5. Resultado da análise de peso médio dos cachos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF	22
Tabela 6. Resultado da análise de comprimento dos frutos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF	22
Tabela 7. Resultado da análise de diâmetro dos frutos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF	23
Tabela 8. Resultado da análise de relação comprimento/diâmetro dos frutos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF	23
Tabela 9. Resultado da análise do número de frutos por cacho da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF	24
Tabela 10. Produtividade final obtida em função dos tratamentos de irrigação.....	25

FIGURAS

Figura 1. As principais partes da bananeira. Autor: Castro et al. 2008.	15
Figura 2. Frutos BRS Tropical Autor: (CUNHA, Léa 2003)	16
Figura 3. Irrigação por gotejamento. Santos, 2019.....	19
Figura 4. Experimento conduzido na Fazenda Água Limpa. Autor: Sousa, 2019.	20
Figura 5. Produção de frutos em função de fertirrigação e adubação convencional com N e K. Autor: L. A. J. TEIXEIRA, 2007.....	24
Figura 6. Produtividade estimada por hectare cultivar ‘BRS Tropical’ ao longo dos 5 anos de avaliação. Autor: Sousa, 2019.	28
Figura 7. Efeito da irrigação e da adubação potássica no comprimento dos frutos. Autor: A. N. MARTINS et al, 2011.....	29

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
OBJETIVOS.....	12
Objetivo Geral.....	12
Objetivo Específico.....	12
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
Aspectos gerais (<i>Musa</i> spp.).....	13
Morfologia.....	14
Potássio.....	16
MATERIAL E MÉTODOS.....	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS	26

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor mundial e a produção do fruto em 2018 foi de 6,617 milhões de toneladas em uma área de cultivo totalizando 476,8 mil hectares, com um total de 172,3 mil produtores. (ANUARIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA, 2018). A bananeira é cultivada em todo o território nacional, desde regiões do Norte até o Sul do país, entre os maiores estados produtores têm a Bahia, São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais. (BORGES et al., 2006).

Quase a metade de todo o comércio internacional de frutas frescas corresponde à comercialização de banana e cítricos, sendo que a banana é considerada a fruta fresca detentora de maior mercado no mundo, com um valor de três bilhões de dólares ao ano (MATSUURA et al., 2004).

A banana Tropical é uma variedade do tipo maçã - É um híbrido resultante do cruzamento entre a variedade Yangambi no 2 e o híbrido diploide (AA) M53, porém é superior a está em questões de resistência a doenças, contudo, apresenta produtividade semelhante, tanto em sequeiro como sistema irrigado.

São plantas muito sensíveis ao estresse hídrico e suas folhas possuem elevado índice de área foliar, o que resulta em alta transpiração; o sistema radicular é superficial, razão pela qual a bananeira é uma espécie que apresenta considerável resposta fisiológica à escassez de água (VOSSELEN et al., 2005); sendo assim, Para as regiões que apresentam precipitação irregular, é necessária a atualização da irrigação para a suplementação hídrica.

A nutrição é decisiva para obtenção de alta produtividade, uma vez que as plantas apresentam crescimento rápido e acumulam quantidades elevadas de nutrientes (LAHAV, 1995; HOFFMANN et al., 2007; SOARES et al., 2008). De acordo com Hoffmann et al (2010), os nutrientes mais absorvidos pela bananeira são: potássio (K) > nitrogênio (N) > enxofre (S) > magnésio (Mg) > cálcio (Ca) > fosforo (P).

O cloreto de potássio (KCl) é um adubo do grupo dos potássicos que apresenta cerca de 58% de K₂O em sua composição. É a principal fonte de potássio para uso na agricultura, representando 90% do total de uso de adubos potássicos. De acordo com a legislação, todo cloreto de potássio deve ser comercializado com no mínimo 58% de K₂O.

Sendo assim, o trabalho de pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico da cultivar BRS Tropical, sob diferentes lâminas de irrigação e doses de adubação potássica, no Distrito Federal.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo geral do presente trabalho foi avaliar a produtividade e o desempenho agrônomo da BRS Tropical, em diferentes lâminas de irrigação e adubação potássica. As características avaliadas foram número de pencas; produção total de cachos por ha; peso médio de cachos; comprimento de frutos (mm); diâmetro do fruto em (mm) e relação comprimento por diâmetro e número médio de frutos por cacho.

Objetivo Específico

1. Avaliar a responsividade da cultivar em relação as diferentes doses de adubação e água.
2. Avaliar o desempenho sob a interação entre a irrigação e a adubação potássica.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aspectos gerais (*Musa* spp.)

A banana (*Musa* spp.) apresenta origem do sudeste asiático, atualmente apresenta disseminação de cultivo em diversos continentes como na África, América do sul e regiões do Pacífico (FERREIRA, 2011). Há relatos de cultivos em diversas regiões da Ásia há mais de 4000 mil anos (MOREIRA; CORDEIRO, 2006). Segundo Moreira (1999), as bananeiras existem no Brasil desde antes do seu descobrimento.

A banana é uma das frutas mais importantes do mundo, tanto no que se refere à produção quanto à comercialização. Para muitos países, além de ser um alimento complementar da dieta da população, apresenta grande relevância social e econômica, servindo como fonte de renda para muitas famílias de agricultores, gerando postos de trabalho, no campo e na cidade, e contribuindo para o desenvolvimento das regiões envolvidas em sua produção. Em outros países, a banana é um produto de exportação responsável por uma parte muito significativa dos ingressos relativos à exportação agrícola (Fioravanço, 2003).

A bananicultura é um dos principais produtos ligado ao agronegócio internacional, sendo a fruta fresca mais consumida no mundo, movimentando aproximadamente US\$ 5 bilhões, anualmente (LIMA, 2003). A bananeira diferencia-se das demais espécies de plantas frutíferas, pois apresenta um fluxo contínuo de produção a partir do primeiro ano de cultivo, atraindo os produtores que obtêm o retorno do capital investido rapidamente (BOAS ET AL., 2002).

Quanto à classificação, a que foi proposta por Cheesman (1948) para o gênero *Musa*, é aceita atualmente em todo o mundo, baseia-se no número básico de cromossomos, que o divide em dois grupos: espécies com $n=10$ cromossomos, que pertencem às seções Australimusa e Callimusa; e espécies com $n=11$ cromossomos, que integram as seções Rhodochlamys e (Eu-) *Musa*. As espécies componentes dessas duas últimas seções são as que apresentam potencialidade como germoplasma útil para o melhoramento genético das variedades atualmente cultivadas. Essas espécies são: a) Seção Rhodochlamys: *M. ornata* Roxburgh, *M. velutina* Wendl & Drude, *M. laterita* Cheesman, *M. rubra* e *M. sanguinea*; b) Seção (Eu-) *Musa*: *M. acuminata* Colla, *M. flaviflora* Simmonds, *M. ochracea* Shepherd, *M. schizocarpa* Simmonds, *M. halabanensis* Meijer e *M. balbisiana* Colla (Shepherd; 1990).

Tabela 1. Classificação das bananeiras que inclui outras famílias da ordem Scitaminales.

Classe	Ordem	Família	Subfamília	Gênero	Série ou Seção
				Musa	Australimusa,
					Callimusa
			Musoideae		Rhodochlamy
					s,
					Eu-Musa
				Ensete	
				Strelitzia	
Monocotyledone	Scitaminale	Musaceae	Strelitzioidea	Phanekospernum	
Ae	S		e		
				Ravenala	
			Heliconioide	Heliconia	
			ae		
		Lowiaceae	Lowia	Orchidanth	
				a	
		Zingiberace			
		ae			
		Maranthace			
		ae			
		Cannaceae			

Fonte: Alves (1999).

Morfologia

A bananeira é composta por: sistema radicular, caule subterrâneo (rizoma), pseudocaule (tronco), folhas e o cacho (engaço, raque e coração).

A bananeira tem um ciclo de vida definido. Sua fase de gestação começa com a geração de um broto-rebento em outra bananeira, o início da contagem de sua vida somente se faz com seu aparecimento ao nível do solo. Com seu crescimento, há a formação de uma

bananeira que irá produzir um cacho, cujas frutas se desenvolvem, amadurecem e caem, verificando-se em seguida o secamento de todas as suas folhas (Alves; 1999).

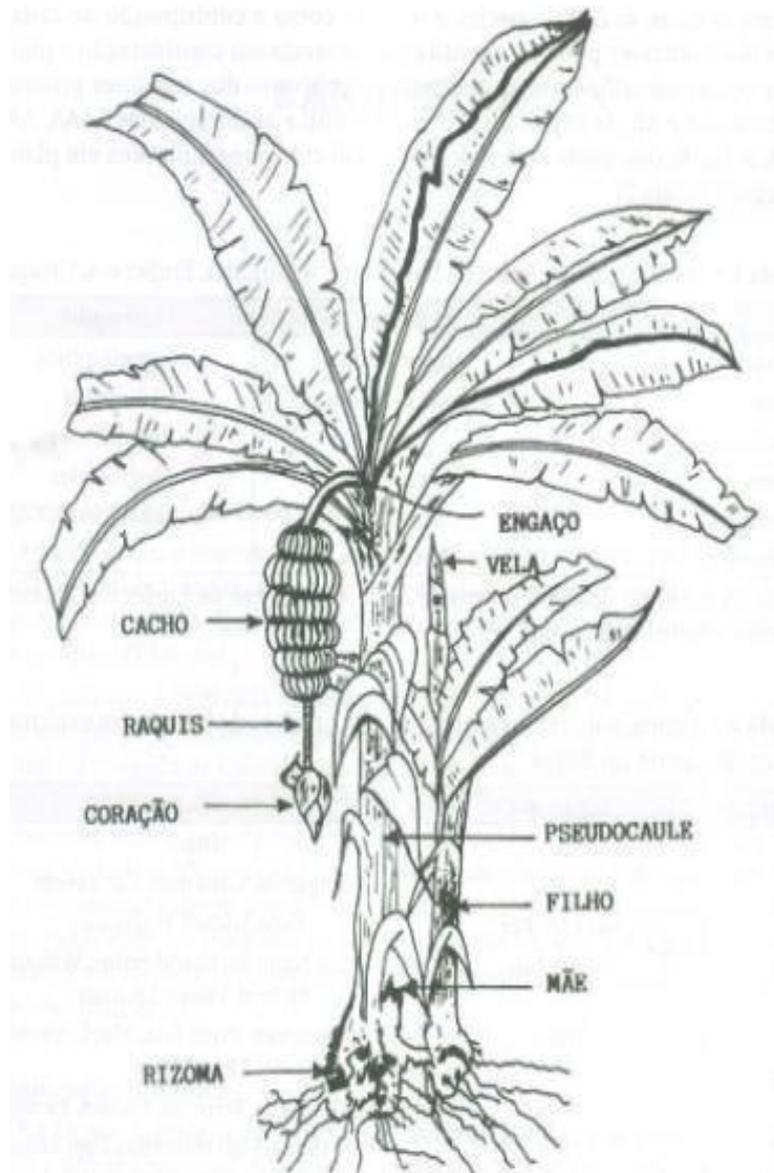


Figura 1. As principais partes da bananeira. Autor: Castro et al. 2008.

O melhoramento genético da bananeira tem sido uma das estratégias utilizadas atualmente para a minimização do uso de agrotóxicos, com o desenvolvimento de cultivares resistentes (SILVA et al., 2004). Entre as variedades melhoradas está a Tropical, que diz respeito a um tetraploide e apresenta importantes características de produtividade, aceitação

sensorial e resistência às principais pragas e doenças que acometem a bananicultura (RIOS; RIBEIRO 2011).

A cultivar Tropical (YB42-21) é um híbrido tetraplóide (AAAB), gerado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas (BA). É resultante do cruzamento da cultivar Yangambi nº 2 com o diplóide (AA) M53. Com praticamente o mesmo porte da cultivar maçã e com um bom perfilhamento, exige solos profundos para um bom desenvolvimento e crescimento (PINHEIRO, 2009).

A bananeira da cultivar Tropical vem suprir a grande lacuna deixada pela banana “Maçã”, (SILVA, 2008) cujos cultivos foram dizimados em praticamente todo o território nacional. O sabor dos frutos da BRS Tropical é semelhante ao da “Maçã”, além da resistência à Sigatoka-amarela e também tolerante ao Mal-do-Panamá, o que leva a crer na possibilidade de sua utilização pelos produtores e na sua aceitabilidade pelos consumidores.



Figura 2. Frutos BRS Tropical Autor: (CUNHA, Léa 2003).

Potássio

O Potássio é um elemento químico de símbolo K (do latim Kalium, nome original da sua base KOH), número atômico 19 (19 prótons e 19 elétrons), metal alcalino, de massa

atômica 39 u, abundante na natureza, encontrado principalmente nas águas salgadas e outros minerais. Oxida-se rapidamente com o oxigênio do ar, e é muito reativo especialmente com a água. A dinâmica do K no sistema solo-planta é determinada pela presença de água disponível (HAVLIN et al., 2005)

O Potássio (K), é também o principal regulador osmótico das células vegetais, e o Cloreto de Potássio (KCl), por sua vez, é o principal fornecedor deste nutriente uma vez que há grande concentração de Potássio (K) nas formulações NPK produzidas no Brasil. O cloreto possui uma garantia de 60% de K₂O.

É um elemento, também, essencial para o crescimento das plantas, sendo um dos três elementos consumidos em maior quantidade. O íon potássio, encontrado na maioria dos tipos de solo, intervém na respiração. A aplicação de nutrientes, principalmente o potássio (K), via água de irrigação aumenta a eficiência de utilização pelas plantas, favorecendo a produção (LAHAV, 1995)

O potássio (K) é absorvido pelas plantas na forma de íon K⁺. As plantas absorvem o potássio da solução do solo, cuja concentração é mantida pelo equilíbrio com o potássio retido nos sítios de troca (trocável). Entretanto, quando a concentração de K na solução atinge valores muito baixos, pode haver difusão de parte do potássio contido nas estruturas dos argilominerais e dissolução dos minerais primários que contém K, indicando que as formas de K não trocáveis são potencialmente disponíveis para as plantas.

Este nutriente está presente na bananeira na forma iônica, além disso, desempenha um papel fundamental na regulação do potencial osmótico das células vegetais, e também ativa muitas enzimas envolvidas na respiração e na fotossíntese (TAIZ, ZAIGER, 2009). Thomas e Bertsch (1985) afirmaram que a umidade é um fator crítico para o movimento do K no solo e também para sua absorção pelas plantas.

É um elemento muito móvel nas plantas, tanto dentro da célula individual, como dentro de tecidos. O potássio não é constituinte de nenhuma molécula orgânica no vegetal, entretanto contribui em varias atividades bioquímicas sendo um ativador de grande numero de enzimas, regulador da pressão osmótica (entrada e saída de água da célula), abertura e fechamento dos estômatos. O potássio é importante na fotossíntese, na formação de frutos, resistência ao frio e às doenças.

De acordo com (BORGES,2004), o Potássio contribui ainda para o aumento de sólidos solúveis totais e açúcares e decréscimo da acidez da polpa, assim como é importante na translocação dos fotossintatos, no balaço hídrico e na produção de frutos, aumentando

assim, a resistência do fruto aos danos mecânicos causados no transporte.

A disponibilidade insuficiente de potássio afeta a produtividade e a sua qualidade sensorial dos frutos, bem como a resistência das plantas a estresses, sejam eles bióticos ou abióticos (TEIXEIRA, 2007). De acordo com Turner e Barkus (1980) a deficiência de K em bananeira interferiu na produção de frutos, reduzindo-a em 79%, e também na matéria seca, que diminuiu 50%. Já Melo et al. (2010) notaram maior ganho de fitomassa seca da parte aérea de bananeira com uso de doses crescentes de Potássio.

Brasil et al, (2000) afirma que a adubação em potássio promove aumento linear no peso de cacho, peso de penca por cacho, número de pencas por cacho e número de bananas por cacho, todas essas características foram avaliadas também no presente trabalho.

Alguns exemplos de fertilizantes potássicos são: Cloreto de potássio (KCl) ; Sulfato de potássio: (K₂SO₄); Sulfato de potássio e magnésio ("K-Mg"); Nitrato de potássio (KNO₃); Salitre Potássico (KNO₃ e NaNO₃).

Os fertilizantes potássicos são altamente solúveis, O K⁺ é retido pelos colóides do solo por meio da capacidade de troca catiônica CTC. Em solos argilosos, o potássio permanece relativamente próximo do ponto de aplicação, a lixiviação ocorre com maior intensidade nos solos de textura média a arenosa, os quais geralmente possuem CTC mais baixa (NUNES. José.L.S, 2016).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Água Limpa (FAL-UnB) de propriedade da Universidade de Brasília, no período de janeiro de 2019 a julho de 2019 numa área de coordenadas geográficas médias em torno de 15° 56" S e 47° 56" W e altitude de 1.080 m. A classificação climática pelo método de Köppen da região é do tipo Aw e apresenta precipitação média anual de 1.500 mm.

O solo presente na área do experimento é caracterizado como Latossolo Vermelho- Amarelo, a declividade presente é de 4%. As amostragens para determinar os teores químicos e físicos foram realizadas em duas profundidades, sendo uma de 0-20 cm e outra de 20-40 cm. As informações relativas à análise do solo estão apresentadas na Tabela 2.

O preparado da área foi realizado por meio da gradagem inicialmente, logo após a abertura das covas com dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 abertas com o auxílio de retroescavadeira e o espaçamento de 3,0 m x 3,0 m.

Tabela 2. Resultado da análise físico-química do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento. Brasília, DF, 2014.

Prof.	Ph	pH	H ⁺ Al	Al	P	K	Ca	Mg	M.O	
Cm	H ₂ O	CaCl ₂	me/100cm ³	-----mg.L ⁻¹ -----						%
0-20	5,03	4,68	6,41	3,42	0,60	84,00	249,20	69,84	3,70	
20-40	5,03	4,61	6,86	5,04	0,00	40,00	142,80	44,24	2,84	
Granulometria										
Areia				Silte			Argila			

Foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento, constituído por conjunto de moto-bomba de 10 cv, uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 1 filtro de discos, 8 linhas de derivação de 32 mm de diâmetro e 80 linhas laterais de 16 mm de diâmetro. Nas linhas laterais foram instalados gotejadores, cujas vazões são de 2 litros por hora, 4 litros por hora, 8 litros por hora, 12 litros por hora e 16 litros por hora.



Figura 3. Irrigação por gotejamento. Santos, 2019.

As mudas utilizadas da cultivar “BRS Tropical” foram transplantadas em sacos de polietileno de 3 litros, sendo clones de plantas já instaladas no pomar e cultivada em condições de viveiro telado. Após a aclimação, os transplantes das mudas para o pomar aconteceram em dezembro de 2014.

Não houve a necessidade da aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças, e para o controle de plantas daninhas, foram realizadas capinas manuais. O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, em arranjo de parcela subdividida, sendo as parcelas formadas por cinco doses de água e as subparcelas por cinco doses de potássio usando o cloreto de potássio como fonte.

Foram utilizadas cinco doses de potássio e cinco volumes de água. As adubações foram feitas mensalmente, sendo realizadas de forma manual para possibilitar a variação nas doses dos nutrientes, utilizando ureia em cinco doses.

O período de colheita e avaliação ocorreu no período de janeiro de 2019 a julho de 2019 com intervalo semanal entre as colheitas, totalizando 25 colheitas. A partir do atingimento do pleno desenvolvimento fisiológico que era colhido os cachos, sendo as quinças ou angulações pouco presentes como a característica primordial. Alves et al. (2004). Para a identificação no momento da avaliação do desempenho da cultivar, os cachos eram identificados com as informações de bloco e os tratamentos.

As características avaliadas foram número de pencas; produção total de cachos por ha; peso médio de cachos; comprimento de frutos (mm); diâmetro do fruto em (mm) e relação comprimento por diâmetro e número médio de frutos por cacho.

O experimento foi conduzido em blocos inteiramente casualizados, com quatro blocos, constituindo as repetições, e 25 tratamentos. O arranjo experimental foi em parcelas

subdivididas, sendo as parcelas formadas por 5 volumes de reposição hídrica, 3,26 – 3,60 – 4,29 – 4,97 – 5,66mm, equivalente a 1.190, 1.314, 1.566, 1.814 e 2.066 mm.ano⁻¹.

Teixeira et al. (2014), recomenda que a adubação potássica varie de 90 a 730 Kg.ha⁻¹, de acordo com o teor de K no solo e a produtividade esperada. No presente trabalho, as subparcelas foram formadas por 5 doses de adubação em potássio, 0 – 660 – 1.320 – 1.980 – 2.640 Kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio em seis aplicações por ano. A subparcela foi representada por quatro covas uteis, totalizando 400 covas.



Figura 4. Experimento conduzido na Fazenda Água Limpa. Autor: Sousa, 2019.

É necessário destacar que na condução do estudo não foram realizadas aplicações de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças. O que contribuiu ainda mais para as vantagens e custos do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da interação doses de água x doses de potássio em todas as características avaliadas como se observa nas tabelas 3, 4, 5, 6, 7,8 e 9.

O número médio de frutos por hectare de 128,5 mil frutos ha, o cacho formado com uma média de 6 pencas, cada penca com média de 13 frutos e peso médio de 6,3 kg/cacho. O resultado de comprimento médio foi de 100,7 mm e do diâmetro médio de 32 mm Segundo as normas de classificação de qualidade para a banana PBMH e PIBrasil (2006), as seguintes dimensões enquadra as medias como “Classe 12” (comprimentos de 9 a 12 cm) e pelo diâmetro se encaixa na “Classe 28 (> 28 a 32 mm).

Tabela 3. Resultado da análise para a característica de média de pencas da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF, 2018.

Adubo/Água	3,26mm	3,6mm	4,29mm	4,97mm	5,66mm
0 Kg.ha-1	6,3abA	6,0aA	6,25Ab	5,8aA	5,8aA
660 Kg.ha-1	5,3bA	6,3aA	6Aa	5,5aA	6,5aA
1320 Kg.ha-1	10aA	5,5aA	6,8aAB	7,8aA	6,8aA
1980 Kg.ha-1	5bA	7,8aA	6,8aAB	6,3aA	6,8aA
2640 Kg.ha-1	6bA	7,8aA	6,8a AB	7,8aA	6,8Aa

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

A tabela 3 apresenta os dados de média de pencas por cacho em função da reposição hídrica e adubação de potássio, para a cultivar BRS Tropical. Verificou-se que no período de avaliação a dose de 1980 Kg.ha-1 de adubo com a dose de 3,26mm água apresentou a menor média de numero de pencas por cacho.

Tabela 4. Resultado da análise da produção total de cachos por ha da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF.

Adubo/Água	3,26mm	3,6mm	4,29mm	4,97mm	5,66mm
0 Kg.ha-1	8,9aA	3,5aA	9,6aA	6,6Aa	5,7aA
660 Kg.ha-1	7,6aA	6,3aA	8,6aA	4,4aA	6,0aA
1320 Kg.ha-1	7,3aA	6,3aA	4,7aA	9,9abA	7,1aA
1980 Kg.ha-1	3,9aA	9,7aA	7,9aA	7,9aA	8,4aA

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

A tabela 4 apresenta os dados de produção total de cacho por ha em função da reposição hídrica e adubação de potássio, para a cultivar BRS Tropical. Verificou-se que no período de avaliação a dose de 1320 Kg.ha-1 de adubo com a dose de 4,97mm de água apresentou a maior média de produção.

Já tabela 5 foram apresentados os dados de peso médio por cacho em função da reposição hídrica e adubação de Potássio, para a cultivar BRS Tropical. Foi possível verificar que na dose de 2640 Kg.ha-1 de adubo com a dose de 4,97mm de água apresentou a maior média de peso, conseqüentemente, maior produção por cacho.

Tabela 5. Resultado da análise de peso médio dos cachos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF.

Adubo/Água	3,26mm	3,6mm	4,29mm	4,97mm	5,66mm
0 Kg.ha-1	3,5aA	3,1aA	4,2aA	6,3abA	7,6aA
660 Kg.ha-1	4,6aA	5,7aA	5aA	3,9Aa	6,4aAB
1320 Kg.ha-1	6,6aA	5,7aA	7,1aA	8,6abA	5,1aA
1980 Kg.ha-1	6,9aA	7,6aA	7,2aA	7,1abA	5,4aB
2640 Kg.ha-1	8,6aA	8,8aA	8,9a A	11,4bA	8,1aB

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

A tabela 6 apresenta os dados por comprimento médio por fruto em função da reposição hídrica e adubação de potássio, para a cultivar „BRS Tropical. Verificou-se que no período de avaliação a dose de 1980 Kg.ha-1 de adubo com a dose de 3,26mm de água apresentou a menor média de comprimento, configurando assim em frutos menores.

Tabela 6. Resultado da análise de comprimento dos frutos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF.

Adubo/Água	3,26mm	3,6mm	4,29mm	4,97mm	5,66mm
0 Kg.ha-1	106,5abA	104,6aA	106,8aA	106,5aA	111,9aA
660 Kg.ha-1	111,7bA	102,5aA	108,6aA	95,9aA	98,0aA
1320 Kg.ha-1	91,7abA	102,2aA	103,4aA	106,2aA	92,5aA
1980 Kg.ha-1	83,7aA	102,1aA	99,6aA	99,4aA	96,8aA

2640 Kg.ha-1	92,5abA	103,5aA	92,5aA	113,2aA	99,7aA
---------------------	---------	---------	--------	---------	--------

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 7. Resultado da análise de diâmetro dos frutos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF.

Adubo/Água	3,26mm	3,6mm	4,29mm	4,97mm	5,66mm
0 Kg.ha-1	33,3aA	33,2aA	36,7bA	31,1aA	37,6aA
660 Kg.ha-1	35,9aA	33,8aA	34,2abA	29,4aA	31,9aAB
1320 Kg.ha-1	28,3aA	31,4aA	26,9aA	33,8aA	32,9aA
1980 Kg.ha-1	28,7aA	34,0aA	31,9abA	31,4aA	29,9aB
2640 Kg.ha-1	28,6aA	33,3aA	27,9aA	36,8aA	31,2aA

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 7 são apresentados os dados por diâmetro médio por fruto em função da reposição hídrica e adubação de potássio, para a cultivar BRS Tropical. Verificou-se que no período de avaliação a dose de 1320 Kg.ha-1 de adubo com a dose de 4,29mm de água apresentou a menor média de diâmetro, porém, não houve grandes discrepâncias entre as diferentes doses e lâminas.

Tabela 8. Resultado da análise de relação comprimento/diâmetro dos frutos da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF.

Adubo/Água	3,26mm	3,6mm	4,29mm	4,97mm	5,66mm
0 Kg.ha-1	3,2aA	3,2aA	2,9aA	3,4aA	2,9aA
660 Kg.ha-1	3,1aA	3,0aA	3,2aA	3,3aA	3,0aA
1320 Kg.ha-1	3,3aA	3,3aA	3,8bB	3,2aA	2,9aA
1980 Kg.ha-1	3,0aA	3,0aA	3,1aA	3,2aA	3,2aA
2640 Kg.ha-1	3,1aA	3,1aA	3,4abA	3,2aA	3,1Aa

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Já na Tabela 8 verificou-se que na dose de 1320 kg.ha-1 de adubo com a dose de 4,29mm de água apresentou a maior média entre a relação comprimento e diâmetro.

A tabela 9 apresenta os dados de número de frutos por cacho em função da reposição hídrica e adubação de potássio, para a cultivar BRS Tropical. É possível observar que no

período de avaliação a dose de 1320 Kg.ha-1 de adubo com a dose de 3,26mm de água apresentou a maior média frutos por cacho.

Tabela 9. Resultado da análise do número de frutos por cacho da cultivar BRS Tropical, em função de doses de potássio e doses de água, Brasília, DF.

Adubo/Água	3,26mm	3,6mm	4,29mm	4,97mm	5,66mm
0 Kg.ha-1	85,8abA	77,5aA	86,0aB	77,8aA	67,0aA
660 Kg.ha-1	63,0aA	72,0aA	73,3aA	55,3aAB	88,3aA
1320 Kg.ha-1	137,8bA	61,0aA	77,8aAB	105,3aB	79,5aA
1980 Kg.ha-1	53,8aA	100,5aA	119,3aB	78,3aAB	88,0aA
2640 Kg.ha-1	71,0aA	103,3aA	77,3aAB	117,3aAB	78,4aA

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas linhas, e minúsculas, nas colunas, diferem estatisticamente, entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve a necessidade da aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças, o que é bastante vantajoso, visto que a cultivar BRS Tropical é resistente à Sigatoka-amarela e tolerante ao Mal-do-Panamá.

MOREIRA (1999),relatou que o potássio atua no desenvolvimento das bananas conferindo-lhes assim um melhor aspecto e também maior peso no cacho, o que pode ser confirmado na Tabela 5, a qual de acordo com os dados, demonstra que a dose de 2640 Kg.ha-1 proporcionou maior peso por cacho.

De acordo com L. A. J. TEIXEIRA et al, na adubação com Nitrogênio e Potássio via fertirrigação e adubação convencional, a quantidade de pencas e de frutos por cacho responderam positivamente à adubação com N e K na cultivar Prata-Anã, o que também ocorreu na adubação com Cloreto de Potássio em diferentes lâminas de água na Cultivar BRS Tropical. A aplicação de nutrientes, principalmente o potássio (K), via água de irrigação aumenta a eficiência de utilização pelas plantas, favorecendo a produção (LAHAV, 1995)

Na Figura 5, é possível observar que os tratamentos não influenciaram significativamente no comprimento dos frutos colhidos. Essa constatação coincidiu com os dados apresentados na Tabela 6, a qual indica que as menores doses de adubação, não interferiram de forma significativa no tamanho dos frutos.

Figura 5. Produção de frutos em função de fertirrigação e adubação convencional com N e K.

Tratamento	Cacho	Produção		Pencas/cacho	Frutos/cacho	Comprimento	Diâmetro
	--- kg ---	--- t ha ⁻¹ ---	--- t ha ⁻¹ ano ^{-1 (1)} ---				
	Primeiro ciclo de cultivo						
Irriga-dose 0	27,7 a	55,3 a	45,2 a	8,5 a	124 a	22,8 a	40 a
Fertirriga-dose 40%	26,2 ab	52,3 ab	44,7 a	7,9 a	123 a	22,5 a	38 b
Fertirriga-dose 80%	26,3 ab	52,7 ab	48,4 a	8,4 a	128 a	22,8 a	39 ab
Fertirriga-dose 120%	23,4 b	46,8 b	43,4 a	8,3 a	129 a	22,1 a	38 b
Irriga-dose 100% via solo	26,0 ab	52,0 ab	46,9 a	8,6 a	132 a	22,6 a	39 ab
CV (%)	11,0	11,0	11,4	7,7	9,5	6,3	3,7

Figura 5. Produção de frutos em função de fertirrigação e adubação convencional com N e K. Autor: L.

A. J. TEIXEIRA, 2007.

Comparando o diâmetro com, L. A. J. TEIXEIRA et al , notou-se que em menores doses de adubação, obteve-se o maior diâmetro, assim como no menor valor de KCl e maior lâmina de água equivalente a 5,66mm, foi obtido no presente trabalho, o maior diâmetro.

No comprimento, os valores também foram semelhantes. Diante das menores doses de adubação via fertirrigação, L. A. J. TEIXEIRA et al obteve os maiores comprimentos, porém em todas as doses, os frutos se mantiveram acima de 22cm. O que pode ter ocorrido devido a interação entre Nitrogênio e Potássio. Já na interação KCl e água, o maior valor de H₂O e o menor valor de Cloreto de Potássio, proporcionou o maior comprimento.

Com a dose de 1320 Kg.ha⁻¹ de KCl e lâmina de 3,26mm de água, foi obtido a maior quantidade de pencas por cacho, já na adubação com Nitrogênio e Potássio, a maior valor de pencas por cacho, foi obtido através da adubação convencional.

No trabalho de I. P. de Figueiredo et al, que visou obter o resultado da Produtividade e qualidade da banana prata anã, influenciada por lâminas de água, no qual foi utilizado irrigação localizada, com 5 tratamentos, sendo eles, 40, 60, 80, 100 e 120% da Eto, correspondes aos valores de 585, 817, 1050, 1283 e 1515 mm de água, respectivamente obteve-se os seguintes resultados, demonstrados na tabela 10.

Tabela 10. Produtividade final obtida em função dos tratamentos de irrigação

Tratamento % ETo	Produtividade (t ha⁻¹)
40	6,14 c
60	6,85c
80	11,80 b
100	13,11 b
120	17,80 a

Adaptada de I. P. de Figueiredo et al

Tomando como base a Tabela 4, é possível perceber que os resultados obtidos por I. P. de Figueiredo et al, coincidiram com os valores obtidos no presente trabalho. Ambos proporcionaram uma maior produção, em relação ao peso, quando submetidos aos tratamentos com maior lâmina de água.

No tratamento sem adubação e com 5,66mm de lâmina de água, foi possível observar uma alta produtividade, quando comparada às demais lâminas. Portanto, é possível concluir que quando submetidas a uma maior lâmina de água, a cultura responde melhor e conseqüentemente eleva a produtividade.

De acordo com Heloísa (2019) a maior produtividade foi obtida com as doses de reposição hídrica de 1.814 e 2.066 mm.ano⁻¹ e concentração de Potássio (K) de 500 Kg.ha⁻¹ que corresponderam aos melhores resultados de 12,9 e 12,1 t.ha⁻¹.ano.

Figura 6. Produtividade estimada por hectare cultivar ‘BRS Tropical’ ao longo dos 5 anos de avaliação.

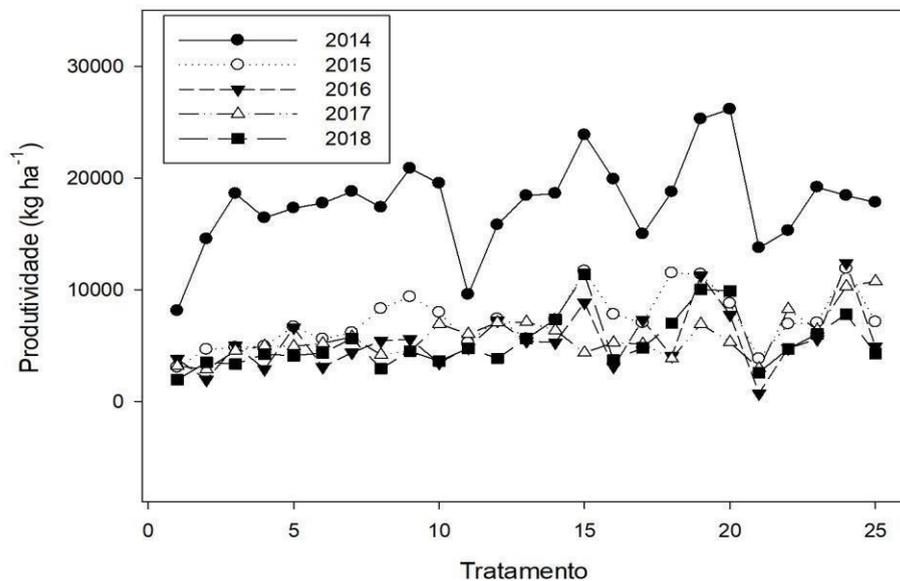


Figura 6. Produtividade estimada por hectare cultivar ‘BRS Tropical’ ao longo dos 5 anos de avaliação. Autor: Sousa 2019.

Legenda dos Tratamentos: 1- 1.190 mm.ano⁻¹ e 0 Kg.ha⁻¹; 2- 1.190 mm.ano⁻¹ e 167 Kg.ha⁻¹; 3- 1.190 mm.ano⁻¹ e 334 Kg.ha⁻¹; 4- 1.190 mm.ano⁻¹ e 500 Kg.ha⁻¹; 5- 1.190 mm.ano⁻¹ e 667 Kg.ha⁻¹; 6- 1.314 mm.ano⁻¹ e 0 Kg.ha⁻¹; 7- 1.314 mm.ano⁻¹ e 167 Kg.ha⁻¹; 8- 1.314 mm.ano⁻¹ e 334 Kg.ha⁻¹; 9- 1.314 mm.ano⁻¹ e 500 Kg.ha⁻¹; 10- 1.314 mm.ano⁻¹ e 667 Kg.ha⁻¹; 11- 1.566 mm.ano⁻¹ e 0 Kg.ha⁻¹; 12- 1.566 mm.ano⁻¹ e 167 Kg.ha⁻¹; 13- 1.566 mm.ano⁻¹ e 334 Kg.ha⁻¹; 14- 1.566 mm.ano⁻¹ e 500 Kg.ha⁻¹; 15- 1.566 mm.ano⁻¹ e 667 Kg.ha⁻¹; 16- 1.814 mm.ano⁻¹ e 0 Kg.ha⁻¹; 17- 1.814 mm.ano⁻¹ e 167 Kg.ha⁻¹; 18- 1.814 mm.ano⁻¹ e 334 Kg.ha⁻¹; 19- 1.814 mm.ano⁻¹ e 500 Kg.ha⁻¹; 20- 1.814 mm.ano⁻¹ e 667 Kg.ha⁻¹; 21- 2.066 mm.ano⁻¹ e 0 Kg.ha⁻¹; 22- 2.066 mm.ano⁻¹ e 167 Kg.ha⁻¹; 23- 2.066 mm.ano⁻¹ e 334 Kg.ha⁻¹; 24- 2.066 mm.ano⁻¹ e 500 Kg.ha⁻¹; 25- 2.066 mm.ano⁻¹ e 667 Kg.ha⁻¹. Brasília, DF, 2019.

Heloísa (2019) concluiu que a produtividade estimada por hectare da bananeira ‘BRS Tropical’ foi influenciada de forma significativa pelos os volumes de água aplicados e pela adubação potássica Figura 6. O que coincide com o atual trabalho, que proporcionou maior produtividade, de acordo com a tabela 4, na interação entre 1320 Kg.ha⁻¹ e 4,97mm de água.

O trabalho de A. N. MARTINS et al. (2011) observou que o aumento na disponibilidade hídrica, associado à fertirrigação, tornou a adubação potássica mais eficiente, atingindo 102 kg de frutos kg⁻¹ de K₂O. De acordo com Teixeira et al. (2011) a irrigação incrementa a eficiência da adubação potássica. Ou seja, a literatura vai de encontro ao presente trabalho, que através dos dados de produtividade, confirmou essa afirmação.

De acordo com A. N. MARTINS et al. (2011) Figura 7, a dose de de 600 kg.ha de K₂O, proporcionou maior comprimento ao fruto, porém, o aumento na quantidade de adubação, não influenciou significativamente nesta característica. Tal constatação, confirma-se aos valores expostos na Tabela 6.

Figura 7. Efeito da irrigação e da adubação potássica no comprimento dos frutos.

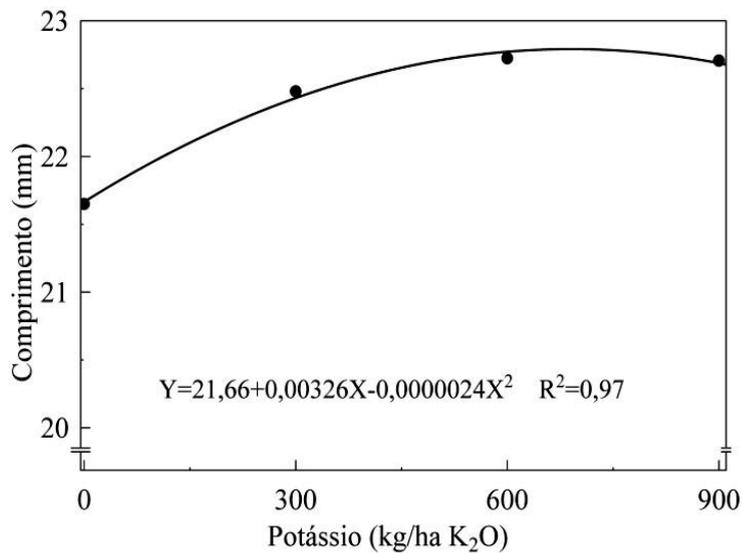


Figura 7. Efeito da irrigação e da adubação potássica no comprimento dos frutos. Autor: A. N. MARTINS et al. (2011)

CONCLUSÕES

A interação de doses de potássio e reposição hídrica influenciaram significativamente todas as características avaliadas, exceto comprimento e diâmetro.

O aumento da taxa de reposição hídrica possibilitou o aumento nas características avaliadas, sendo a dose de 4,97mm, a que mais se destacou, proporcionando índices mais elevados em grande maioria das variáveis.

As doses mais elevadas (2640 kg.ha-1/ano) de potássio influenciaram a produtividade, peso, diâmetro e comprimento. Já a dose de 1320 proporcionou maior quantidade de pencas por cacho.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A.P.; LASELVA, M. Amadurecimento de bananas “maçã” submetidas ao 1- meilciclopropeno, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.1-4, 2007.
- ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, sócio-econômicos e agro-industriais**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Cruz das Almas, 2º edição - 585p. 1999.
- Anuário brasileiro da fruticultura 2017** / Cleonice de Carvalho [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017.
- BERTSCH, P.M. Potassium status of temperate **region** soils. In: MUNSON, R.D. (Ed.). **Potassium in agriculture**. Madison: ASA/CSSA/ SSSA, 1985. p.131-162.
- BORGES, A. L., et al. Irrigação e fertirrigação na cultura da banana. En: Souza V. F. Marouelli W A. Coelho E. F. Pinto J. M e Coelho Filho M. A. Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças. Brasília, DF, Brasil, **Embrapa informação tecnológica**. p. 369-397, 2011.
- BORGES. A. L.; CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M.; COELHO, E. F.; LIMA, M. B.; CARVALHO, J. E. B.; ALBUQUERQUE, A. F. A.; MEISSNER FILHO, P. E.; RITZINGER, C. H. S. P.; AMORIM, E. P. *et al.* Sistema de Produção de Banana para o Estado do Pará. Sistema de Produção, 9. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, Amazônia Oriental, Versão Eletrônica, 2ª edição, Dec/2014.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- FIORAVANÇO, J. C. Mercado mundial de banana: produção, comércio e participação brasileira. **INFORMAÇÕES ECONÔMICAS**, São Paulo, v.33 n.10, out. 2003.
- HOFFMANN, R.B., et al. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2010.
- LAHAV, E. Banana nutrition. In: GOWEN, S. (Ed.) Bananas and plantains. London: Chapman & Hall, 1995. p.258-316.
- LIMA, M. B.; SILVA, S. de O.; FERREIRA, C. F. **Banana: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 182p. 2003.
- L. A. J. TEIXEIRA.,et al.Nitrogênio e potássio via fertirrigação e adubação convencional-estado nutricional das bananeiras e produção de frutos. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 1, p. 153-160, Abril 2007
- L. P. de FIGUEIREDO et al. Produtividade e qualidade da banana prata anã, influenciada por lâminas de água, cultivada no Norte de Minas Gerais. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.10, n.4, p.798-803, 2006.

MATSUURA, F. C. A. U., et al. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 26, n. 1, Abr. 2004.

MOREIRA, R.S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill – 2ª edição, 335p. 1999.

NUNES. José.L.S. **Potássio (K)**. 2016. agrolink.com.br/fertilizantes/potassio. Acessado em 31/08/2019.

SHEPHERD, K. Observations on *Musa* taxonomy. In: IDENTIFICACION OF GENETIC DIVERSITY IN THE GENUS *MUSA*, 1988, Los Baños **Proceedings...**Montpellier: INIBAP, p.158-165. 1990.

SOARES, F.A.L., et al. Acúmulo, exportação e restituição de nutrientes pelas bananeiras “Prata Anã” e “Grand Naine”. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, 2008.

SOUSA. Heloisa. A. F. **Tese de doutorado em agronomia**. Desempenho agrônômico, pós-colheita e caracterização físico-química e sensorial de variedades de bananeira cultivadas sob diferentes condições de reposições hídricas e adubo químico. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília.

TAIZ, L.& ZIEGER, E. "**Fisiologia vegetal**. Trad." S ANTARÉM, ER e t. Al 4 (2009).

TEIXEIRA, L.A.J.; MARTINS, A.L.M.; NATALE, W.; BETTIOL NETO, J.E. Nitrogênio e potássio em bananeira via fertirrigação e adubação convencional- atributos químicos do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.143-152, 2007.

VOSSELEN, V.A., et al. Assessing water consumption of banana: Traditional versus modelling approach. **Agricultural Water Management**, v.74, p.201- 218, 2005.

