

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS CERES  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM IRRIGAÇÃO NO CERRADO

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE  
BANANA SOB DIFERENTES REPOSIÇÕES HÍDRICAS NO  
CERRADO**

Autor: Ludmila Madureira Gonçalves  
Orientador: Prof. Dr. Antônio Evami Cavalcante Sousa

CERES - GO  
JULHO - 2018

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS CERES  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM IRRIGAÇÃO NO CERRADO

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE BANANA  
SOB DIFERENTES REPOSIÇÕES HÍDRICAS NO CERRADO**

Autor: Ludmila Madureira Gonçalves  
Orientador: Prof. Dr. Antônio Evami Cavalcante Sousa

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM IRRIGAÇÃO NO CERRADO, ao Programa de Pós-Graduação em Irrigação no Cerrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Ceres - Área de concentração: Tecnologias de Irrigação.

Ceres - GO  
JULHO - 2018


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS CERES  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM IRRIGAÇÃO NO  
CERRADO


**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE BANANA  
SOB DIFERENTES REPOSIÇÕES HÍDRICAS NO CERRADO**


Autor: Ludmila Madureira Gonçalves  
Orientador: Prof. Dr. Antonio Evami Cavalcante Sousa

TITULAÇÃO: Mestre em Irrigação no Cerrado - Área de Concentração:  
Irrigação

APROVADA em 31 de JULHO de 2018.

  
Prof. Dr. Michelle Souza Vilela  
*Avaliador externo*  
FAV/Universidade de Brasília

  
Prof. Dr. Luis Sergio Rodrigues Vale  
*Avaliador interno*  
IF Goiano - Campus Ceres

  
Prof. Dr. Antonio Evami Cavalcante Sousa  
(Orientador)  
IF Goiano - Campus Ceres

DEDICO

A Deus, meu Pai, Senhor e Salvador.

À minha família, pelo apoio e incentivo.


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS CERES  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM IRRIGAÇÃO NO  
CERRADO


**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE BANANA  
SOB DIFERENTES REPOSIÇÕES HÍDRICAS NO CERRADO**


Autor: Ludmila Madureira Gonçalves  
Orientador: Prof. Dr. Antonio Evami Cavalcante Sousa

TITULAÇÃO: Mestre em Irrigação no Cerrado - Área de Concentração:  
Irrigação

APROVADA em 31 de JULHO de 2018.

  
Prof. Dr. Michelle Souza Vilela  
*Avaliador externo*  
FAV/Universidade de Brasília

  
Prof. Dr. Luis Sergio Rodrigues Vale  
*Avaliador interno*  
IF Goiano - Campus Ceres

  
Prof. Dr. Antonio Evami Cavalcante Sousa  
(Orientador)  
IF Goiano - Campus Ceres

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelas tantas lutas vencidas, pois sem Ele não conseguiria chegar até aqui.

À minha família, por estar sempre presente me apoiando, em especial, aos meus pais Divino Aparecido Gonçalves e Edileusa Madureira e Silva Gonçalves, alicerces da minha vida, e aos meus irmãos Gabriela Madureira Gonçalves e Wesron Franco Pereira por sempre me incentivarem.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, por me tornar uma profissional ética e responsável, aos funcionários Adão, José e Valdivino, pela ajuda e incentivo em todos os momentos.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Irrigação do Cerrado, em especial, Evami Cavalcante Sousa, pelo exemplo de profissionalismo ao longo dos anos.

À Universidade de Brasília, em especial aos professores José Ricardo Peixoto e Michelle Souza Vilela, pelo apoio e incentivo na execução do projeto, e ao funcionário Francisco Marcos Cosmiro dos Anjos, pela colaboração sem medir esforços.

Aos colegas e amigos que acompanharam minha luta e contribuíram para a realização desse sonho.

A todos que de alguma forma ajudaram na realização deste trabalho, sejam eles amigos, professores ou funcionários.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Ludmila Madureira Gonçalves, filha de Divino Aparecido Gonçalves e Edileusa Madureira e Silva Gonçalves, nasceu em Rubiataba - GO, aos 18 de janeiro de 1992, solteira.

Engenheira Agrônoma pelo Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, concluído em 2016, com ênfase em irrigação, microbiologia e fitopatologia.

Esteve como estagiária no Laboratório de Análise de Solos entre 2015-2016, bolsista PIBITI/IF Goiano, entre 2014-2015 com o projeto “Avaliação da população de nematoides em microbacia utilizando geotecnologia”, e bolsista como monitora de Cálculo no ano de 2015.

Em 2017, iniciou como Supervisora A na Agência Goiana de Assistência, Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (EMATER), Unidade Local – São Patrício/GO.

Em 2016, iniciou o Mestrado Profissional no Programa de Pós-Graduação em Irrigação no Cerrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Ceres – Área de concentração: Tecnologias de Irrigação.

**SUMÁRIO****Página**

<b>ÍNDICE DE TABELAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>11</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>15</b>
<b>3 OBJETIVO .....</b>	<b>21</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>39</b>



## ÍNDICE DE TABELAS

	<b>Páginas</b>
<b>Tabela 1.</b> Resultado da análise de solo do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento, Brasília.....	22
<b>Tabela 2.</b> Reposições hídricas utilizadas em função da lâmina de água aplicada, do número total de irrigações, tempo de irrigação e evapotranspiração de referência (ET <sub>0</sub> ) no período de abril a outubro de 2017.....	26
<b>Tabela 3.</b> Resultado da análise de variância para características peso do cacho e kg (PC), número de pencas por cacho (NPC), número de frutos por penca (NFP), número de frutos por cacho (NFC), peso médio por fruto em kg (PMF), peso de penca em kg (PP), produtividade total em kg (PT), produtividade estimada por hectare em kg (PH), comprimento de fruto (cm) (COMPF) e diâmetro do fruto (cm) (DIAMF), na comparação de quatro cultivares de banana (Tropical, Grand Naine, BRS Conquista e Prata Anã). Brasília-DF, 2018.....	29
<b>Tabela 4.</b> Resultado de comparação de médias pelo teste de Tukey para reposições hídricas das características de peso do cacho em kg (PC), número de pencas por cacho (NPC), número de frutos por penca (NFP), número de frutos por cacho (NFC), peso médio por fruto em kg (PMF), peso de penca em kg (PP), produtividade total em kg (PT), produtividade estimada por hectare em kg (PH), comprimento de fruto (cm) (COMPF) e diâmetro do fruto (cm) (DIAMF), na comparação de quatro cultivares de banana (Tropical, Grand Naine, BRS Conquista e Prata Anã). Brasília-DF, 2018.....	31
<b>Tabela 5.</b> Resultado de comparação de médias pelo teste de Tukey para as quatro cultivares (Tropical, Grand Naine, BRS Conquista e Prata Anã), das características de peso do cacho em kg (PC), número de pencas por cacho (NPC), número de frutos por penca (NFP), número de frutos por cacho (NFC), peso médio por fruto em kg (PMF), peso de penca em kg (PP), produtividade total em kg (PT), produtividade estimada por hectare em kg (PH), comprimento de fruto (mm) (COMPF) e diâmetro do fruto (mm) (DIAMF), na comparação de cinco reposições hídricas. Brasília-DF, 2018.....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Páginas

<b>Figura 1.</b> Valores de temperatura máxima, média e mínima da FAL em Brasília, DF. Fonte: Estação agrometeorológica da FAL da UnB (2017).....	27
<b>Figura 2.</b> Valores de umidade máxima, média e mínima da FAL em Brasília, DF. Fonte: Estação agrometeorológica da FAL da UnB (2017).....	28
<b>Figura 3.</b> Peso médio do fruto em função a diferentes reposições hídricas da cultivar Grand Naine em Brasília, DF.....	35
<b>Figura 4.</b> Peso médio do fruto em função das diferentes reposições hídricas da cultivar BRS Tropical em Brasília, DF.....	36
<b>Figura 5.</b> Peso médio do fruto em função de diferentes reposições hídricas da cultivar BRS Conquista em Brasília, DF.....	36
<b>Figura 6.</b> Peso médio do fruto em função das diferentes reposições hídricas da cultivar Prata Anã em Brasília, DF.....	37

## LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

Símbolo /Sigla	Significado	Unidade
At	Área ocupada pela planta	m <sup>2</sup>
CV	Coefficiente de Variação	%
PC	Peso do cacho	Kg
NPC	Número de pencas por cacho	un
NFP	Número de frutos por penca	un
NFC	Número de frutos por cacho	un
PMF	Peso médio por frutos	kg
PP	Peso de penca	kg
PT	Produtividade total	kg
PH	Produtividade estimada por hectare	kg
COMPF	Comprimento de fruto	cm
DIAMF	Diâmetro do fruto	cm
PAM	Porcentagem da área molhada	%
K <sub>L</sub>	Fator de ajuste	-
ET <sub>0</sub>	Evapotranspiração de referência	mm
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	-
FAL	Fazenda Água Limpa	-
LIA	Lâmina de Irrigação Aplicada	mm
UnB	Universidade de Brasília	-
Prof.	Profundidade	cm
Ph	Potencial hidrogeniônico	-
H+Al	Acidez Potencial	me/100cm <sup>3</sup>
P	Fósforo	cmolc kg <sup>-1</sup>
K	Potássio	mg.L <sup>-1</sup>
Ca	Cálcio	-
Mg	Magnésio	-
M.O.	Matéria orgânica	%
°C	Graus Célsius	%
T Max	Temperatura Máxima	°C
T Med	Temperatura média	°C
T Min	Temperatura Mínima	°C
VAA	Volume de água aplicado	litros

## RESUMO

GONÇALVES, LUDMILA MADUREIRA. Instituto Federal Goiano – Campus Ceres/GO, julho de 2018. **Desempenho agrônômico de cultivares de banana sob diferentes reposições hídricas no cerrado.** Orientador: Dr. Antônio Evami Cavalcante Sousa. Coorientadores: Dr. José Ricardo Peixoto e Dr. Alexandre Bryan Heinemann.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar cultivares de banana submetidas a diferentes reposições hídricas, utilizando sistema de irrigação por gotejo, na região do Distrito Federal. O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, em Brasília. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, em parcelas subdivididas, sendo as parcelas formadas por cinco reposições hídricas e as subparcelas, por quatro genótipos. Para a avaliação do desempenho agrônômico das cultivares de banana sob diferentes reposições hídricas, considerou-se que, com a vazão de  $4 \text{ L h}^{-1}$ , foi repostada uma lâmina total de 252,8 mm; com a vazão de  $8 \text{ L h}^{-1}$ , foi repostada uma lâmina total de 398,2 mm; com a vazão de  $16 \text{ L h}^{-1}$ , foi repostada uma lâmina total de 688,8 mm; com a vazão de  $24 \text{ L h}^{-1}$ , foi repostada uma lâmina total de 979,5 mm; e com a vazão de  $32 \text{ L h}^{-1}$ , foi repostada uma lâmina total de 1270,2 mm com quatro repetições. As características avaliadas foram peso do cacho, número de pencas por cacho, número de frutos por penca, número de frutos por cacho, peso médio por fruto, peso de penca, produtividade total, produtividade estimada por hectare, comprimento de fruto e diâmetro do fruto. Considerando as cinco reposições hídricas, foi constatado que as características peso do cacho, número de frutos por cacho, peso médio dos frutos, peso da penca, produtividade total e produtividade estimada por hectare apresentaram diferenças significativas na análise de variância. Foi possível verificar que as características apresentaram diferenças estatísticas na análise de variância, ao considerar os quatro genótipos estudados, exceto número de frutos por penca e diâmetro do fruto. Verificou-se significância na interação entre lâminas de água e genótipos somente para a característica peso médio de fruto. As cultivares Grand Naine e BRS Conquista se destacaram das demais com altas produtividades. A reposição hídrica de 688,8 mm foi a que apresentou melhor desempenho agrônômico para a cultura da banana. E a cultivar Grand Naine foi a que mostrou melhor desempenho agrônômico.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Musa* spp., Fruticultura irrigada, Produção

## ABSTRACT

GONÇALVES, LUDMILA MADUREIRA. Goiano Federal Institute - Campus Ceres / GO, July 2018. **Agronomic performance of bananas variety under different water replenishments in cerrado.** Mentor: Dr. Antônio Evami Cavalcante Sousa. Co-mentors: Dr. José Ricardo Peixoto and Dr. Alexandre Bryan Heinemann.

The general goal of this research was to evaluate banana trees variety, which were submitted to different water replenishments, in light of this was used a drip irrigation system, in the Federal District area. The experiment took place at the Brasília University farm named Água Limpa, in Brasília. The experimental lineation was completely randomized block. It was subdivided in plots. Thus the plots were formed by five water replenishments and the subplots were divided into four genotypes. This process was made in order to evaluate the banana trees variety agronomic performance under different water replenishments, it was considered that, with a 4 L h<sup>-1</sup> flow rate it was used a 252.8 mm total water blade, with a 8 L h<sup>-1</sup> flow rate it was used a 398.2 mm total water blade, with a 16 L h<sup>-1</sup> flow rate it was used a 688.8 mm total water blade, with a 24 L h<sup>-1</sup> flow rate it was used a 979,5 total water blade, with a 32 L h<sup>-1</sup> flow rate it was used a 1270.2 mm total water blade, with four replicates. It was appraised characteristics such as bunch weight, number of cluster per bunch, number of fruit per bunch, number of fruit per cluster, average weight per fruit, weight bunch, total productivity, estimated yield per hectare, length and diameter fruit. When is considering the five water replenishments, it was observed that the characteristics like bunch, number of fruits per bunch, average fruit weight, cluster weight, total productivity, estimated productivity per hectare, the banana length and diameter showed significant differences in variance analysis. When is considering the four genotypes analyzed it was possible to verify statistical differences in analysis variance, except number of fruits per cluster and diameter of the fruit. It was possible to verified the interaction between water blade and genotypes only for the average fruit weight trait. The type of Grand Naine and BRS Conquista stood out from the others with high yields. The water replenishment of 688.8 mm showed the best agronomic performance for the banana crop. And the type of Grand Naine was the one that showed the best agronomic performance.

**KEYWORDS:** *Musa* spp., Irrigated fruticulture, Production

## 1 INTRODUÇÃO

Por ser um dos principais agronegócios internacionais, a bananicultura tem destaque, uma vez que a banana é a fruta fresca mais consumida no mundo. O Brasil é o quarto produtor mundial e sua produção, de 7,1 milhões de toneladas de banana, é praticamente destinada ao consumo interno, o que o transforma no primeiro consumidor mundial de banana. Não obstante sua posição de destaque como grande produtor, o Brasil exporta apenas 1,5% de sua produção. O agronegócio banana é uma atividade lucrativa e desenvolvida em todo o território nacional, numa demonstração irrefutável de sua amplitude, importância socioeconômica e abrangência geográfica (Lima et al., 2012).

A cultura da banana no Brasil ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzidas e a terceira posição em área colhida. Entre as frutas mais consumidas nos domicílios das principais regiões metropolitanas do País, a banana só é superada pela laranja. Presente nas mais diversas camadas da população, ela aparece na mesa dos brasileiros não apenas como sobremesa, mas como alimento, com um consumo per capita em torno de 25 kg ano<sup>-1</sup> (Gasparotto; Pereira, 2010).

Cultivada de norte a sul do país, a banana é a fruta mais consumida no mundo na forma fresca, pois contém vitaminas C (59 a 216 mg kg<sup>-1</sup>), B6 (0,3 a 1,7 mg kg<sup>-1</sup>) e B1 (0,3 a 0,9 mg kg<sup>-1</sup>); minerais, como potássio (2.640 a 3.870 mg kg<sup>-1</sup>), magnésio (240 a 300 mg kg<sup>-1</sup>), fósforo (160 a 290 mg kg<sup>-1</sup>), cálcio (30 a 80 mg kg<sup>-1</sup>), ferro (2 a 4 mg kg<sup>-1</sup>) e cobre (0,5 a 1,1 mg kg<sup>-1</sup>); carboidratos (203 a 337 g kg<sup>-1</sup>); proteínas (11 a 18 g kg<sup>-1</sup>); e baixos teores de gorduras (1,0 a 2,0 g kg<sup>-1</sup>) (Taco, 2011).

A bananeira é uma planta tipicamente tropical, exigente em temperaturas elevadas, precipitação bem distribuída e disponibilidade de umidade no solo. A bananeira demanda grande quantidade de nutrientes para manter um bom

desenvolvimento e obtenção de altos rendimentos, pois produz massa vegetativa abundante como também absorve e exporta elevada quantidade de nutrientes. O potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e a produção da bananeira (Borges et al., 2009).

Em qualquer parte do nosso país, há riscos de ocorrência de déficit de água no solo afetando, com isso, a produtividade e a qualidade dos frutos produzidos. Uma alternativa para a suplementação da água que falta durante períodos de déficit hídrico é a irrigação, que pode beneficiar a cultura conjugada com outras práticas agrícolas. É indispensável nas regiões onde as chuvas não atendem as necessidades das plantas. Sustentada em técnicas adequadas, a irrigação permite ao solo condições de umidade e aeração propícias à absorção de água pelas raízes, o que mantém a cultura com ótimas taxas de transpiração e de produção de matéria seca (Coelho et al., 2004).

No tocante à irrigação, a cultura da banana vem sendo irrigada por sistemas de irrigação convencional, além de também estar sendo implementados sistemas de microaspersão com bastante êxito. O sistema de irrigação por gotejo também pode ser aplicado em campos de produção de banana, a exemplo de países como a Índia, mas ainda enfrenta resistência por parte dos produtores brasileiros em razão da circunferência de área molhada em comparação com os outros sistemas já em uso.

Pela necessidade de cultivo com melhor eficiência do uso da água, já que o Brasil enfrenta momentos de crise hídrica, o sistema de gotejo seria uma ótima alternativa. Dessa forma, estudos sobre a irrigação na bananicultura, envolvendo novas formas de irrigação e diferentes lâminas de água, são importantes para a melhoria da produção, produtividade e qualidade da fruta no Brasil.

Ao observar esses fatores, o presente trabalho teve como objetivo geral a avaliação agrônômica de quatro cultivares de bananeira submetidas a diferentes reposições hídricas, utilizando sistema de irrigação por gotejo, na região do Distrito Federal.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Importância econômica

De 2008 para 2016, o consumo regular de frutas e hortaliças evoluiu, segundo pesquisa da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), feita pelo Ministério da Saúde. Mas a meta do ministério é estimular o aumento regularmente até 2019 em, no mínimo, 17,8% de adultos que consomem frutas e hortaliças. Apesar da crise econômica, a fruticultura avançou na produção, na comercialização, no consumo interno, nas exportações e no controle de qualidade em 2017 (Carvalho et al., 2017).

É complicado obter dados precisos sobre a produção global total de banana, já que o cultivo de banana é geralmente feito por pequenos agricultores e comercializado no setor informal, o que, geralmente, não é rastreável. Os dados disponíveis indicam que, entre 2000 e 2015, a produção global de bananas cresceu a uma taxa anual de 3,7%, atingindo um recorde de 117,9 milhões de toneladas em 2015, em comparação com cerca de 68,2 milhões de toneladas em 2000 (FAO, 2018).

A banana é uma das frutas preferidas pelos brasileiros e isso explica os números do consumo nacional, sendo que 98% da colheita abastece o mercado interno. Com a popularidade da fruta em todo o território nacional, as exportações para outros países ainda são tímidas. Em 2017, segundo balanço da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), foram embarcados 41.396.633 quilos, com valor estimado de US\$ 11.635.309,00 (Carvalho et al., 2017).



A bananicultura predomina na Ásia, América Latina e África, que concentram os maiores produtores, com destaque para Índia, com 29 milhões de toneladas por ano em média entre 2010 e 2015, e a China, com 11 milhões de toneladas. Outros grandes produtores são as Filipinas, com média anual de 9 milhões de toneladas entre 2010 e 2015, e o Equador e o Brasil, ambos com média de 7 milhões de toneladas (FAO, 2018).

Menos de 2% da produção nacional é exportada, sendo principais países importadores Uruguai, Argentina, Reino Unido, Holanda, Alemanha e Espanha. Em 2011, ocorreu o maior volume dos últimos cinco anos (em média 110 mil toneladas), e após esse ano houve uma queda na exportação, pois em 2014 foram 84 mil toneladas, contra 99 mil toneladas em 2013 e 96 mil toneladas em 2012 (Carvalho et al., 2017).

Segundo a EMBRAPA (2016), a produção brasileira de banana na região Nordeste se destaca pela maior área colhida do país (181.402 ha), seguida pela região Sudeste (140.436 ha), pela região Norte (76.771 ha), pela região Sul (49.369 ha) e pela região Centro-Oeste (21.733 ha).

Atualmente, no Brasil, o cultivo da banana é feito em muitos estados, destacando-se os estados das regiões Sudeste (São Paulo e Minas Gerais) e Nordeste (Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte) (Corbi et al., 2013). O Estado de São Paulo apresenta a maior produção nacional, 1.231.823 toneladas, em uma área de 55.892 ha (Borges et al., 2012). A região Nordeste apresenta excelentes condições de clima e de solo para a produção de banana, mas ainda é baixa a eficiência na produção e no manejo pós-colheita, uma vez que a bananicultura dessa região se caracteriza pelo baixo nível de tecnologia empregado nos cultivos (Borges et al., 2012).

## 2.2. Bananicultura no Brasil

A banana é a fruta fresca mais consumida em todo o mundo (Sousa et al., 2017), e o Brasil é o quinto maior produtor mundial da fruta, sendo que a maior parte da produção se destina ao mercado interno (Borges et al., 2012). Um dos fatos que impulsionaram a elevação do grau de tecnologia utilizados na bananicultura nacional foi o desenvolvimento de projetos públicos de irrigação no Norte de Minas, Bom Jesus da Lapa, Vale do São Francisco, Vale do Jaguaribe e Vale do Açú (Lucena et al., 2013). Lima et al. (2012) destacam as principais cultivares de bananeiras

cultivadas no Brasil: Ouro, Nanica, Nanicão, Grande Naine, Maçã, Mysore, Prata, Pacovan, Prata Anã, Terra, D`Angola e Figo.

A banana já era cultivada pelas populações indígenas do Brasil à época do seu descobrimento, existindo aqui pelo menos duas variedades da fruta, provavelmente a Branca e a Pacova. O cultivo era semiextrativista, consistindo praticamente em práticas de plantio, em algumas roçadas e colheita (Lichtemberg; Lichtemberg, 2011). A Embrapa Mandioca e Fruticultura, desde a década de 1970, vem desenvolvendo pesquisas voltadas para o desenvolvimento e avaliação de novas variedades de banana, buscando reunir produtividade, qualidade dos frutos e tolerância ou resistência a pragas e doenças, a fim de garantir o sucesso da bananicultura (Borges et al., 2012). A partir da década de 1980, iniciou-se no Brasil o uso de mudas micropropagadas, possibilitando implantar rapidamente novos bananais nas regiões tradicionalmente produtoras e em novas regiões de cultivo, com mudas fáceis de transportar e com qualidade genética e sanitária certificada (Lichtemberg; Lichtemberg, 2011).

A evolução da bananicultura brasileira foi possível diante da disponibilidade de material genético diversificado, mudas sadias e de boa qualidade genética, práticas culturais de manejo pré e pós-colheita, técnicas fitossanitárias desenvolvidas, técnicas de nutrição e de irrigação e melhoria do nível técnico e organizacional do produtor (Lichtemberg; Lichtemberg, 2011).

Na região Centro Oeste, a bananicultura é a principal atividade frutícola (EMATER, 2018), mesmo sendo a região com menor produção da fruta, em escala nacional, correspondendo a 4% da produção brasileira (Borges et al., 2012).

De acordo com Gontijo (2017), a produção de bananas no Distrito Federal é pequena, mas de qualidade por causa da proximidade entre o polo produtor e os estabelecimentos comerciais que atende. São 170 hectares de área cultivada na capital, a maior parte, por pequenos produtores. Além das condições favoráveis à comercialização, o Distrito Federal reúne boas condições climáticas para o cultivo da fruta.

### 2.3. Classificação

A banana (*Musa* spp.) é originária do sudoeste asiático, onde existem indícios do seu cultivo desde 8.000 a.C. *Musa acuminata* ou cruzamento dessa espécie com a

*Musa balbisiana* originou as bananeiras que produzem frutos comestíveis e apresentam níveis cromossômicos diploides, tetraploides, com 22, 33 e 44 cromossomos, respectivamente. Recebem o nome dos grupos genômicos pelas combinações variadas de genomas completos das espécies parentais, denominadas pelas letras A (*M. acuminata*) e B (*M. balbisiana*). São reconhecidos os genomas AA, BB, AAB, ABB, AAAA e AAAB e outros tipos raros de AABB e ABBB em bananeira (Ferreira et al., 2016).

O uso de variedades melhoradas pode induzir um aumento de produtividade e um menor custo de produção, em função do reduzido emprego de defensivos agrícolas e redução de gastos com o manejo da cultura, aumentando, conseqüentemente, a renda líquida do produtor (Borges et al., 2009).

### 2.3.1. Grand Naine

Comparada com a Nanica, a cultivar Grand Naine cresce entre 2 e 3 metros, apresenta uma roseta foliar menos compacta, a cor do pseudocaule, entretanto, é idêntica. A parte superior da planta (banha-pecíolo) é marcadamente cerosa. Tanto o pecíolo como o limbo, na parte inferior das folhas, têm cerosidade. A cor do pecíolo e da nervura central varia entre o verde-claro e o amarelo-pálido esverdeado. O cacho apresenta forma ligeiramente cônica. Pesa de 31 kg a 40 kg, tem de 9 a 11 pencas, com 12 a 31 dedos cada uma. O fruto tem porte entre mediano e grande (comprimento cinco vezes maior que o diâmetro), mede de 16 cm a 25 cm e pesa de 95 g a 260 g. O sabor da polpa madura é idêntico ao da Nanica. A cor do pedúnculo ou engajo varia entre o amarelo-esverdeado e verde-claro. As brácteas são de tom púrpura por fora e amarelo-esverdeado pálido por dentro. As que se situam a partir da metade da ráquis masculina até o coração são persistentes. O coração tem ápice agudo e ombro alto. O ciclo vegetativo é de 10,5 a 12 meses, com um período de 7 a 8 meses entre o plantio e o florescimento, e de 3,5 a 4 meses, do florescimento à colheita. A Grand Naine apresenta resistência ao acamamento provocado por vento, é muito suscetível ao nematoide cavernícola e ao moko bem como à sigatoka-amarela, à sigatoka-negra e ao mal-do-panamá (raça 4) (Cordeiro, 2000).

### 2.3.2. Tropical

É um híbrido tetraploide do grupo AAAB, de porte médio a alto, criado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Os frutos são maiores,

mais grossos e com sabor semelhante aos da variedade Maçã. A cv. Tropical, além de resistente à sigatoka-amarela, é também tolerante ao mal-do-panamá. Contudo, não é resistente à sigatoka-negra. Seu plantio é indicado para as regiões produtoras de banana Maçã (Silva et al., 2004b).

### 2.3.3. Prata-anã

Cultivar tolerante ao frio, apresenta pseudocaule vigoroso de cor verde-clara, brilhante, com poucas manchas escuras próximo à roseta foliar. A roseta é compacta e as pencas são mais juntas e as bananas, mais curtas e mais roliças que as da Prata. A ráquis é coberta por flores masculinas e por brácteas, menos nos primeiros 10 a 15 cm. O porte varia de 2 a 3,5 m e o diâmetro do pseudocaule é de aproximadamente 50 cm, dispensando o uso de escoramento pelo grande vigor da planta (Alves, 1999).

### 2.3.4. Conquista

Obtida pela mutação natural em uma população de plantas da cultivar Thap Maeo no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental em Manaus, Estado do Amazonas, a cultivar BRS Conquista pertence ao grupo genômico AAB, subgrupo cultural Conquista. Além da resistência à sigatoka-negra, ao mal-do-panamá e à sigatoka-amarela, a cultivar apresenta produtividade alta, podendo atingir 48 toneladas por hectare por ano. Os frutos maduros apresentam casca de coloração amarelo-clara, polpa de coloração creme, bom equilíbrio entre açúcares/ácidos, aroma agradável bastante marcante e, sobretudo, rendimento elevado em função da alta relação polpa/casca (Pereira; Gasparotto, 2008).

## 2.4. Cultura da bananeira irrigada

Nos últimos anos, o aumento da temperatura do globo terrestre teve como consequências a duração e a intensidade das estações secas, e essas incertezas climáticas têm forçado o bananicultor que não abre mão da produtividade e da qualidade do bananal a adotar a irrigação como tecnologia. Na cultura da banana, o método da irrigação mais indicado é o localizado por ser mais eficiente, exigir menos uso de mão de obra e menos dispêndio de água e por ser um método que mantém o solo com níveis adequados de umidade continuamente (Lima e al., 2012).

É de extrema importância para o produtor a definição correta do método de irrigação a ser utilizado, que depende da viabilidade econômica do investimento. No que respeita à cultura da bananeira, não há restrições à maioria dos métodos de irrigação de uso corrente. Sua escolha dependerá das condições locais de cultivo, como, por exemplo, tipo do solo e seu relevo, custo da implantação, manutenção e operação da irrigação, bem como a quantidade e qualidade da água e da mão de obra disponível (Cordeiro, 2000).

No método de irrigação localizada, os sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento são os mais utilizados. No uso do gotejamento, deve-se atentar para o número e a disposição dos gotejadores, de forma a se estabelecer uma área molhada propícia ao desenvolvimento das raízes. A variação da posição dos pseudocaulos com as colheitas nos sucessivos ciclos pode dificultar o uso do gotejamento, então é necessário manter um alinhamento de todas as fileiras do bananal, sendo que a escolha da planta do ciclo subsequente deve ser baseada no alinhamento das fileiras (Coelho et al., 2004).

Segundo Ferreira et al. (2016), o valor de  $K_c$  varia ao longo do ciclo da cultura desde um valor inicial próximo ou igual a 0,40, aumentando até a floração (0,85) e avançando até um máximo (1,1), quando da ocorrência do máximo crescimento dos frutos (dedos). Diminui com a maturação dos frutos (0,80), quando o cacho é colhido, e a planta-filha em fase pré-floração passa a representar a touceira, sendo que o  $K_c$  volta a valores equivalentes a esse estágio fenológico. Nos dois primeiros ciclos da cultura, a diferenciação do  $K_c$  ocorre de forma única no plantio. Todavia, a partir do segundo ciclo, é comum no mesmo plantio haver relevante diferença entre os estádios fenológicos das touceiras, o que implica decidir por um  $K_c$  da fase mais representativa da cultura, sendo que as três fases podem ocorrer na mesma sequência como no primeiro ciclo ou com sobreposição das fases na mesma área.

Pela soma dos componentes de transpiração e evaporação, a evapotranspiração (ET<sub>o</sub>) representa a demanda hídrica de uma região, sendo um termo variante de região para região, que pode ser determinada de diversas formas, mas a equação de Penman-Monteith é o método padrão por ser a mais completa e precisa, pois necessita de muitos dados meteorológicos (temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e radiação ou horas de sol) (Mantovani et al., 2009).

### **3 OBJETIVO**

Avaliar características agronômicas de quatro cultivares de bananeira submetidas a diferentes lâminas de água, no Distrito Federal, procurando obter elevado rendimento da cultura.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), em Brasília, DF (15° 56' S e 47° 56' W e altitude de 1.080 m), cujo clima da região é Aw, segundo a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1.500 mm, em um pomar instalado em consonância com práticas de cultivo preconizadas para a cultura da bananeira.

As amostras do solo foram coletadas nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, para determinação das características químicas e físicas. Os resultados estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Resultado da análise de solo do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento, Brasília

Prof.	pH	pH	H+Al	Al	P	K	Ca	Mg	M.O.
Cm	H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	me/100cm <sup>3</sup>			mg.L <sup>-1</sup>			%
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

Os níveis de nitrogênio, potássio (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e fósforo (K<sub>2</sub>O) foram de 163 Kg.ha<sup>-1</sup>, 176 Kg.ha<sup>-1</sup>, 416 Kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente. As doses de adubação utilizadas foram obtidas com base nas médias das recomendações de adubação para bananeira cultivadas nas regiões de Goiás (CFSG, 1988), Minas Gerais (CFSEMG, 1998), Santa Catarina (CFS, 2004) e São Paulo (Raij et al., 1996).

Apesar de o Distrito Federal apresentar uma temperatura média favorável ao cultivo de banana em quase toda totalidade do ano, há ocorrência de temperaturas noturnas subótimas, abaixo de 12 °C durante o inverno seco (junho a setembro), coincidente com o florescimento e o enchimento de frutos de parte das plantas, o que favorece a ocorrência de “chilling”, resultando em baixa produtividade. De acordo com Moreira (1987), a temperatura mínima suportada pela cultura está na casa dos 15 °C, dessa forma as plantas podem ter tido o seu desenvolvimento limitado pela baixa temperatura, não respondendo aos tratamentos. As baixas temperaturas, coincidindo com as fases de estabelecimento da cultura, podem desfavorecer o desenvolvimento das plantas.

Na implantação do experimento, foram utilizadas mudas de quatro cultivares de banana (Grand Naine, Prata Anã, Tropical e Conquista). As mudas foram obtidas via cultura de tecidos. As plantas, inicialmente, foram plantadas em sacos de poliestireno, cuja capacidade foi de 3 litros de solo, e conduzidas em um viveiro na Fazenda Água Limpa-UnB (FAL). Durante esse período, as mudas foram irrigadas por aspersão com uma lâmina de 3 mm, com turno de rega de 2 dias.

As mudas foram transplantadas para uma área previamente preparada por meio de aração, gradagem e nivelamento, após a aclimatação. Utilizando um espaçamento de 3,0 m x 3,0 m e dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m, as covas foram abertas com o auxílio de uma retroescavadeira. Em seguida, foram feitas a correção do solo com 200 gramas de calcário dolomítico por cova e a adubação com 500 gramas de superfosfato simples, 200 gramas de termofosfato magnésiano (Yoorin®) e 50 gramas de FTE por cova.

Foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento, constituído por conjunto de motobomba 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 60 linhas laterais de 16 mm de diâmetro e dois gotejadores por cova. Nas linhas laterais, foram instalados gotejadores, cujas vazões eram de 2 litros por hora, 4 litros por hora, 8 litros por hora. As irrigações foram feitas em turno de rega de dois dias e as adubações em cobertura foram feitas mensalmente. Nos ensaios experimentais, as adubações foram feitas manualmente em círculo e em volta de toda a touceira para possibilitar a uniformização na aplicação dos adubos.

A vazão de 4 L h<sup>-1</sup> foi formada utilizando um gotejador de 2 L h<sup>-1</sup> por linha lateral, totalizando dois gotejadores por cova. A vazão de 16 L h<sup>-1</sup> foi obtida



utilizando dois gotejadores de 4 L h<sup>-1</sup> por linha lateral, totalizando quatro gotejadores por cova. Já a vazão de 24 L h<sup>-1</sup> foi formada utilizando um gotejador de 4 L h<sup>-1</sup> e um gotejador de 8 L h<sup>-1</sup> por linha lateral, totalizando quatro gotejadores por cova. Por fim, a vazão de 32 L h<sup>-1</sup> foi obtida com a utilização de dois gotejadores de 8 L h<sup>-1</sup> por linha lateral, totalizando quatro gotejadores por cova. Nos tratamentos de 4, 16, 24 e 32 L h<sup>-1</sup>, os gotejadores foram alocados a 0,5 m do centro da cova, havendo um espaçamento de 1,0 metro dentro do conjunto de gotejadores. O espaçamento utilizado entre os conjuntos de gotejadores foi de 2,0 metros. O espaçamento utilizado entre as linhas laterais foi de, aproximadamente, 0,5 metro.

Não houve aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças. Para o controle de plantas daninhas, foram feitas capinas manuais. As folhas em estágio de senescência e com sintomas de doenças foram retiradas mensalmente, e o desbaste de perfilhos foi feito segundo a necessidade, mantendo três plantas por cova (mãe, filha e neta).

Conduzido em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, o experimento tem um arranjo de parcela subdividida, sendo as parcelas formadas por cinco reposições hídricas e as subparcelas, por quatro genótipos, totalizando 20 tratamentos e 80 parcelas. Cada parcela foi constituída por quatro covas úteis.

As irrigações foram feitas em conformidade com o turno de irrigação de dois dias no período de abril a outubro. O número total de irrigações, o tempo de irrigação bem como as reposições hídricas aplicadas estão descritos na Tabela 2. O controle da precipitação pluvial foi feito na estação agrometeorológica da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

Para obter a lâmina de irrigação aplicada (LIA) em mm, em função dos volumes de água aplicados, Tabela 2, utilizou-se a seguinte equação:

$$LIA = \frac{VAA}{At \times K_L} \quad (1)$$

em que:

VAA: Volume de água aplicado (litros);

At: Área ocupada pela planta (9 m<sup>2</sup>); e

K<sub>L</sub>: Fator de ajuste obtido em função do percentual da área molhada.

O manejo da irrigação foi feito pela demanda evapotranspirométrica da cultura. Para isso, foi calculada a evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>), utilizando os dados climatológicos da Estação de Agroclimatologia, localizada na própria FAL. De posse desses dados, a ET<sub>0</sub> foi calculada pela equação de Penman-Monteith-FAO, proposta por Allen et al. (2006). Os valores da ET<sub>0</sub> calculados para os meses da execução do experimento estão na Tabela 2.

Como a irrigação localizada não atingiu toda a área ocupada pela cova da bananeira, foi necessário considerar um fator de ajuste ( $K_L$ ), que leva em consideração a porcentagem da área molhada (PAM) (Bernardo et al., 2013). Assim, o  $K_L$  foi calculado com base nas equações de Fereres (1981):

$$\text{Se } PAM \geq 65\% \rightarrow K_L = 1; \quad (2)$$

$$\text{Se } 20\% < PAM < 65\% \rightarrow K_L = 1,09 \frac{PAM}{100} + 0,30; \quad (3)$$

$$\text{Se } PAM \leq 20\% \rightarrow K_L = 1,94 \frac{PAM}{100} + 0,1; \quad (4)$$

O valor de PAM foi obtido pela divisão da área molhada pela área total (9 m<sup>2</sup>). As áreas molhadas foram determinadas pelas medidas feitas no campo. Foram medidos os dois maiores diâmetros do bulbo úmido ao final do tempo de irrigação, tirada sua média e determinada sua área.

A Tabela 2 mostra as reposições hídricas utilizadas em função da lâmina de água aplicada, do número total de irrigações, tempo de irrigação e evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>).

Assim, para a avaliação do desempenho agrônômico das cultivares de banana sob diferentes reposições hídricas, podemos considerar que, com a vazão de 4 L h<sup>-1</sup>, foi repostada uma lâmina total de 252,8 mm (T1); com a vazão de 8 L h<sup>-1</sup>, foi repostada uma lâmina total de 398,2 mm (T2); com a vazão de 16 L h<sup>-1</sup>, foi repostada uma lâmina total de 688,8 mm (T3); com a vazão de 24 L h<sup>-1</sup>, foi repostada uma lâmina total de 979,5 mm (T4); e com a vazão de 32 L h<sup>-1</sup>, foi repostada uma lâmina, total de 1.270,2 mm (T5).

**Tabela 2.** Reposições hídricas utilizadas em função da lâmina de água aplicada, do número total de irrigações, tempo de irrigação e evapotranspiração de referência (ET0) no período de abril a outubro de 2017

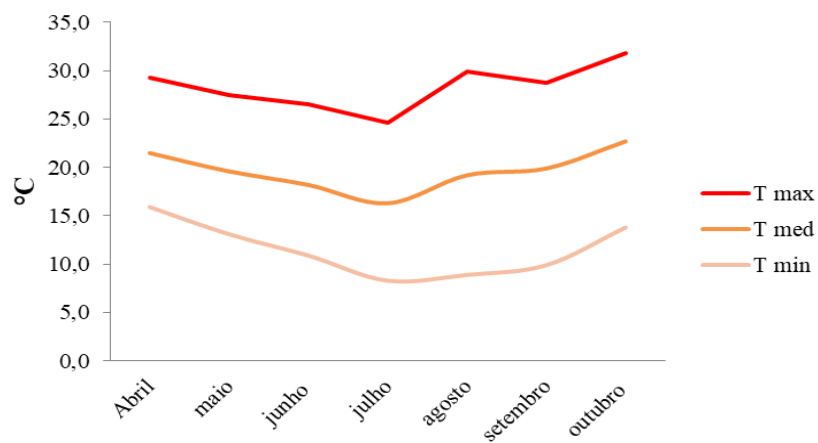
Mês	Nº de irrigações/mês	Evapotranspiração de referência em mm	Tempo de irrigação em horas	Vazões utilizadas por cova (L h <sup>-1</sup> )				
				4	8	16	24	32
				Lâminas de água aplicadas (mm)				
Abril	16	85,38	3	34,8	56,2	98,8	141,5	184,2
Mai	15	73,26	3	55,6	75,6	115,6	155,6	195,6
Junho	16	70,36	3	21,3	42,7	85,3	128,0	170,7
Julho	15	78,59	3	20,0	40,0	80,0	120,0	160,0
Agosto	16	97,28	3	21,3	42,7	85,3	128,0	170,7
Setembro	15	109,72	3	31,4	51,4	91,4	131,4	171,4
Outubro	16	123,00	3	68,3	89,7	132,3	175,0	217,7
Total	-	637,59	-	252,8	398,2	688,8	979,5	1270,2

As características avaliadas para obtenção de dados foram peso do cacho em kg (PC), número de pencas por cacho (NPC), número de frutos por penca (NFP), número de frutos por cacho (NFC), peso médio por fruto em kg (PMF), peso de penca em kg (PP), produtividade total em kg (PT), produtividade estimada por hectare em kg (PH), comprimento de fruto (cm) (COMPF) e diâmetro do fruto (cm) (DIAMF). As características mensuradas em gramas e quilogramas foram avaliadas em balança de precisão. As características mensuradas em centímetros foram avaliadas por paquímetro digital.

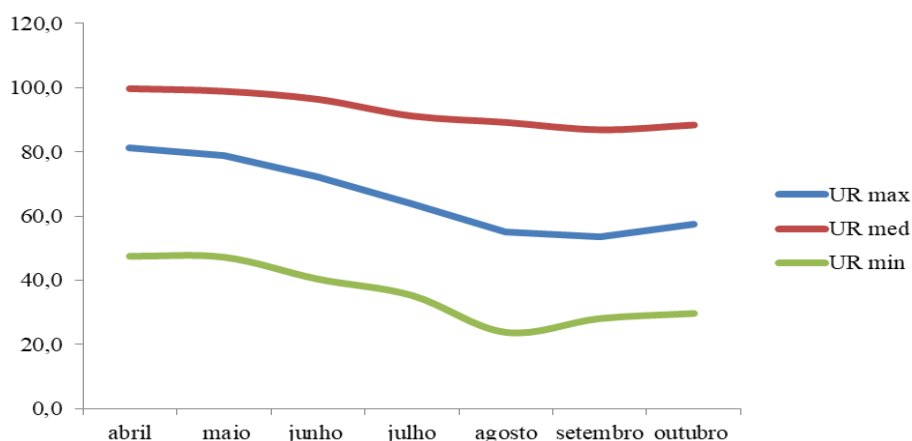
Os dados experimentais foram transformados por raiz de  $x + 0,5$  para atender os requisitos de homogeneidade e submetidos à análise de variância, utilizando para o teste de F o nível de 5% de probabilidade. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Foram feitas análises de regressão polinomial para as reposições hídricas estudadas. O software utilizado foi o Genes (Cruz, 2013).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período em que o experimento foi desenvolvido, foram observadas precipitação de 107,6 mm, temperatura média de 19,6 °C e umidade relativa média de 66%.



**Figura 1.** Valores de temperatura máxima, média e mínima da FAL em Brasília, DF.  
Fonte: Estação agrometeorológica da FAL da UnB (2017)



**Figura 2.** Valores de umidade máxima, média e mínima da FAL em Brasília, DF.  
Fonte: Estação agrometeorológica da FAL da UnB (2017)

A bananeira tem crescimento contínuo durante o ano. Para atingir um bom desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade de frutos, são exigidas temperaturas e umidade relativa do ar elevadas, assim como precipitações pluviais bem distribuídas (Gonzaga Neto et al., 1993).

Para a obtenção de altos rendimentos, são necessárias temperaturas altas e uniformes. Segundo Aubert (1971) e Ganry (1973), a temperatura ótima para o desenvolvimento das bananeiras comerciais gira em torno dos 28° C, com mínimas não inferiores a 18° C e máximas não superiores a 34° C. Desde que haja suprimento de água e nutrientes, esta faixa de temperatura proporciona o máximo crescimento da planta.

As regiões onde a umidade relativa média anual se situa acima de 80% são as mais favoráveis à bananicultura. Esta alta umidade acelera a emissão de folhas, prolonga sua longevidade, favorece o lançamento da inflorescência e uniformiza a coloração da fruta (Moreira, 1987).

Com base nos resultados mostrados na Tabela 3, foi constatado que as características em análise apresentaram diferenças significativas na análise de variância. Dessa forma, verifica-se que diferentes reposições de água influenciaram nas respostas observadas de desempenho agrônomo. D'Albuquerque Junior et al. (2013), em estudo com diferentes lâminas de água para o cultivo da bananeira cv. FHIA18, do grupo Prata, também verificaram diferenças estatísticas quanto submetidas a diferentes lâminas de irrigação nas características produtividade estimada ( $t\ ha^{-1}$ ), peso de cacho, número de pencas por cacho e peso médio de penca.

**Tabela 3.** Resultado da análise de variância para as características peso do cacho em kg (PC), número de pencas por cacho (NPC), número de frutos por penca (NFP), número de frutos por cacho (NFC), peso médio por fruto em kg (PMF), peso de penca em kg (PP), produtividade total em kg (PT), produtividade estimada por hectare em kg (PH), comprimento de fruto (cm) (COMPF) e diâmetro do fruto (cm) (DIAMF), na comparação de quatro cultivares de banana. Brasília-DF, 2018

	PC	NPC	NFP	NFC	PMF	PP	PT	PH	COM	DIAF
F Cultivar	46,1**	2731,6**	1,8 <sup>ns</sup>	1107,7**	333,3**	100,9**	51,6**	51,6**	131**	-0,44 <sup>ns</sup>
F reposição hídrica	36,1**	4,12 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>	3,38 <sup>ns</sup>	262,3**	67,40**	36,34**	36,35**	2,85 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>
F Interação reposição hídrica/cultivar	1,01 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	-0,14 <sup>ns</sup>	-0,11 <sup>ns</sup>	5,16*	1,87 <sup>ns</sup>	1,09 <sup>ns</sup>	1,09 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	-0,11 <sup>ns</sup>
Média Geral	6,21	6,68	11,96	80,45	0,062	0,43	17063	409572	101,31	31,42
CV (%)	17,02	7,778	5,13	11,49	1,54	7,46	19,21	19,21	11,20	11,90

\*\* significativo no teste F a 1% de probabilidade. \* significativo no teste F a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> significativo no teste F a 5% de probabilidade.

Além disso, foi possível verificar que as características apresentaram diferenças estatísticas na análise de variância, ao considerar os quatro genótipos estudados, exceto NFP e DIAF (Tabela 3). As características genéticas das cultivares em estudo podem explicar esses resultados, já que as cultivares estudadas são de grupos cultivados diferentes (Grupo Cavendish, Grupo Prata e Grupo Maçã) (Lima et al., 2012). No entanto, estudos que mostrem a melhor adaptação de diferentes cultivares para as diferentes regiões do Brasil são relevantes, principalmente no tocante ao manejo de água e nutrientes para a cultura (Martins; Suguino, 2014).

Verificou-se significância na interação entre lâminas de água e genótipos somente para a característica peso médio de fruto. Resultados semelhantes foram encontrados por Cruz (2012), que, trabalhando com cinco cultivares de banana e cinco diferentes lâminas de água, não observou diferenças estatísticas para nenhuma característica avaliada na interação entre lâmina de água e genótipos.

Tendo em vista a análise de variância no quesito diferentes reposições de água, foi possível verificar que as características peso do cacho e peso de penca dividiram as reposições de água em dois grupos no teste de médias, sendo que os maiores valores médios foram encontrados para as reposições de 688,8 mm e 1270,2 mm (PC= 6,31 kg

/ PP = 0,52 kg para 16 L h<sup>-1</sup> e PC = 6,36 kg / PP = 0,52 kg para 32 L h<sup>-1</sup>). A reposição de 252,2 mm apresentou os menores valores médios de PC e PP (Tabela 4).

As características produção e produtividade estimada se comportaram de maneira semelhante com as diferentes reposições de água. As reposições de água de 1270,2 mm, 979,5 mm e 688,8 mm apresentaram valores médios de produtividade total de 21.169,75 kg, 19.543,54 kg e 20.969,44 kg, respectivamente. Para produtividade estimada, foram observados maiores valores médios para as reposições 1270,2mm (50.818,18 kg ha<sup>-1</sup>), 979,5mm (46.910,73 kg ha<sup>-1</sup>) e 688,8mm (50.336,91) (Tabela 4). Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira (2015) para a cultivar Prata Anã.

Lorena (2015) conduziu um experimento utilizando as cinco reposições de água do presente trabalho, com as cultivares Grand Naine e Tropical, e observou que a reposição de água de 24 L h<sup>-1</sup> proporcionou melhor média de produtividade estimada (kg ha<sup>-1</sup>), considerando um campo com apenas um ano de produção. A cultura da banana tem um tempo médio de produção comercial após o plantio de 4 a 6 anos. Dessa forma, nos primeiros anos do campo, a produção ainda não é estável e não representa o potencial médio da cultura.

A reposição de 252,2 mm foi a que proporcionou menores valores de PT e PH (11.049,71 kg e 26.522,88 kg, respectivamente). No entanto, vale ressaltar que mesmo com a menor reposição de água, os valores de produtividade estimada por hectare se aproximam da média nacional da cultura da banana, que girou em torno de 14,82 toneladas por hectare no ano de 2016. Os estados mais tecnificados, como Rio Grande do Norte, Paraná e Santa Catarina, conseguiram média de produção de 26 toneladas por hectare em 2016 (Carvalho et al., 2017).

Há estudos que afirmam que cultivares do grupo Cavendish, se forem instaladas e desenvolvidas em solos com condições de boa fertilidade, podem apresentar rendimento médio de 40 t ha<sup>-1</sup> ano (Silva et al., 2008), rendimento próximo ao encontrado na presente pesquisa para as reposições de água de 16, 24 e 32 L h<sup>-1</sup>.

É importante salientar que no presente trabalho as características de PC, PP, PT e PH apresentaram valores semelhantes para as reposições de água 688,8mm (aproximadamente 20 litros por dia por planta) e 1270,2mm (aproximadamente 41

litros por dia, por planta) (Tabela 4). Considerando a necessidade de aumentar o rendimento da cultura diminuindo os gastos, utilizar menores quantidades de água, com obtenção de bom rendimento, sempre tem melhor impacto para o produtor de banana, além de também evitar desperdício de água, questão importante na atualidade da agricultura mundial. Pensando nisso, se os resultados são semelhantes para as lâminas de 688,8 mm e 1270,2 mm, utilizar a menor lâmina seria vantajoso, levando em consideração o custo benefício para o produtor e também a sustentabilidade ambiental (Cruz, 2012).

**Tabela 4.** Resultado da comparação de médias pelo teste de Tukey para reposições hídricas das características peso do cacho em kg (PC), número de pencas por cacho (NPC), número de frutos por penca (NFP), número de frutos por cacho (NFC), peso médio por fruto em kg (PMF), peso de penca em kg (PP), produtividade total em kg (PT), produtividade estimada por hectare em kg (PH), comprimento de fruto (cm) (COMPF) e diâmetro do fruto (cm) (DIAMF), na comparação de quatro cultivares de banana (Tropical, Grand Naine, BRS Conquista e Prata Anã). Brasília-DF, 2018

Parâmetros avaliados	252,2 mm	398,2 mm	688,8 mm	979,5 mm	1270,2 mm
PC	3,58b	4,16ab	6,31 a	5,90ab	6,36 a
NPC	6,05 a	6,84 a	6,95 a	7,01a	6,52 a
NFP	11,27b	11,96ab	11,89ab	12,32a	12,17 a
NFC	68,56 a	82,13a	83,96 a	87,30a	80,5 a
PMF	0,05 a	0,05a	0,08 a	0,06a	0,08 a
PP	0,29b	0,35ab	0,52 a	0,48ab	0,52 a
PT	11049,71b	13895,19ab	20969,44a	19543,54a	21169,75 a
PH	26522,88b	33356,87ab	50336,91a	46910,73a	50818,18 a
COMPF	93,98a	93,31 a	103,13a	102,93a	113,35 a
DIAMF	28,88a	31,76 a	31,08a	32,22a	33,02 a

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



Vale salientar que o consumo médio que uma planta da cultura da banana necessita por dia gira em torno de 18 a 20 litros de água. Esse consumo é variável segundo as condições edafoclimáticas de cada local de cultivo, tipo de cultivar, ou material genético utilizado, idade da planta e do pomar e outras características da planta (Martins; Suguino, 2014). Dessa forma, a lâmina de água de 688,8mm está dentro do recomendado para a cultura da banana.

Martins; Suguino (2014) também salientam que a água representa grande importância para a cultura da bananeira visto que aproximadamente 80% da bananeira é composta por água. Segundo os autores, características fisiológicas da planta tais como área foliar, produção de frutos, entre outras, são diretamente relacionadas com o consumo de água que a planta utiliza diariamente.

Segundo Silva et al. (2004a), o comportamento vegetativo das cultivares de banana Grande Naine e Prata não foi influenciado pelas diferentes lâminas de irrigação. Este trabalho corrobora os resultados encontrados por Silva et al. (2004a), com exceção apenas da menor lâmina aplicada que diferiu das demais em todas as características avaliadas, somente para a lâmina de 252,2 mm houve diferença significativa.

Rodrigues et al. (2006) descreveram em seu trabalho que o cultivo irrigado de bananeira, avaliado em quatro ciclos consecutivos, obteve produtividade média superior em todas as cultivares em estudo quando comparadas com a produtividade da região do norte de Minas Gerais. Assim podemos entender e descrever os resultados obtidos no presente trabalho e as características mostradas na Tabela 4.

Estudos conduzidos por Costa et al. (2012), com cinco diferentes lâminas de irrigação, mostraram que não houve influência significativa das lâminas de irrigação sobre o número de pencas (NPE), número de frutos por cacho (NFC) e número de frutos da segunda penca (NFS). Dessa forma, nota-se que o efeito significativo sobre a PP ocorreu em função do comprimento do fruto (CFR) e do diâmetro do fruto (DFC).

Ao comparar as quatro cultivares analisadas no estudo, foi possível verificar que as características de NPC, NFC e COMPF se diferenciaram estatisticamente entre as cultivares (Tabela 5). Também como observado por Silva et al. (2003), o número de frutos e de pencas por cacho não apresenta relação perfeita com a massa do cacho, uma vez que ela depende também do tamanho do fruto. A cultivar BRS

Conquista apresentou maiores valores médios de número de pencas por cacho e número de frutos por cacho (8,98 pencas e 112,07 frutos, respectivamente), diferindo da cultivar Tropical, que apresentou os menores valores médios para essas características (4,65 pencas por cacho e 55,00 frutos por penca). Essa característica é importante para o produtor de banana, tendo em vista que a penca é a unidade comercial mais utilizado na comercialização dessa fruta (PBMH & PIF, 2006).

**Tabela 5.** Resultado de comparação de médias pelo teste de Tukey, para as quatro cultivares (Tropical, Grand Naine, BRS Conquista e Prata Anã), das características peso do cacho em kg (PC), número de pencas por cacho (NPC), número de frutos por penca (NFP), número de frutos por cacho (NFC), peso médio por fruto em kg (PMF), peso de penca em kg (PP), produtividade total em kg (PT), produtividade estimada por hectare em kg (PH), comprimento de fruto (mm) (COMPF) e diâmetro do fruto (mm) (DIAMF), na comparação de cinco reposições hídricas. Brasília-DF, 2018

Parâmetros avaliados	Tropical	Grand Naine	BRS Conquista	Prata anã
PC	5,16a	6,36 <sup>a</sup>	6,05a	4,51a
NPC	4,65b	6,20ab	8,97a	7,11ab
NFP	11,68a	11,61a	12,31a	12,10,a
NFC	55,00b	72,77ab	112,07a	86,92ab
PMF	0,06a	0,08a	0,05a	0,05a
PP	0,35a	0,84a	0,48a	0,34a
PT	13507,75a	21108,68a	20132,27a	14181,93a
PH	32424,70a	50674,01a	48324,72a	34039,75a
COMPF	102,12ab	125,38a	83,59b	95,93ab
DIAMF	32,68a	31,08a	30,86a	30,97a

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

A cultivar Prata Anã apresentou valor médio de NPC de 7,11 pencas, Tabela 5, valor que está dentro do que é preconizado, já que na ficha técnica dessa cultivar a média de pencas por cacho deve estar em torno de 7,6 pencas (Leite, 2001). Na característica de comprimento de fruto, a cultivar Grand Naine apresentou maior valor médio, 125,38 cm, diferindo das demais.

As cultivares BRS Conquista e Tropical apresentaram valores de comprimento e diâmetro dentro do padrão exigido pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas (PBMH & PIF), Tabela 5, em que para o comprimento seria classificada como “Classe 6” (de 6 a 9 cm – BRS Conquista) e “Classe 9” (de 9 a 12 cm - Tropical), e o diâmetro ficou dentro dos limites exigidos para as cultivares (diâmetro mínimos por categoria: 2,3 cm categoria III, 2,5 cm categoria II, 3,0 cm categoria I e 3,2 cm para a categoria extra). A cultivar Grand Naine, do grupo Cavendish, ficou dentro da “Classe 12” (de 12 a 15 cm de comprimento) e a Cultivar Prata Anã, na “Classe 9” (PBMH & PIF, 2006). Dessa forma, todas as cultivares apresentaram padrão de comercialização exigido para a cultura nas condições em que o campo experimental foi desenvolvido.

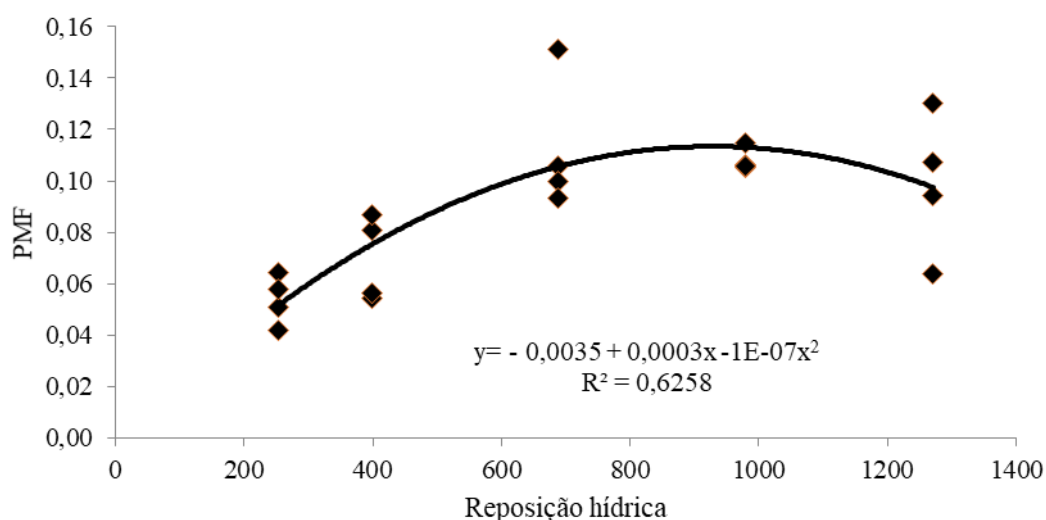
Utilizando o teste de médias com o fim de ranquear as cultivares estudadas, a cultivar Grand Naine foi a que apresentou maior média de produtividade estimada, 50.795,64 kg por hectare (Tabela 5). Todas as cultivares apresentaram valores médios de produtividade por hectare, nas condições experimentais adotadas, na região do Distrito Federal, dentro ou acima da média nacional de produção de banana, de acordo com o Anuário Brasileiro de Fruticultura de 2017. Esses dados mostram que esses materiais podem ser cultivados na região do Distrito Federal, sendo esse resultado interessante já que existe uma demanda de produtores que estão iniciando a produção de banana no DF e entorno por melhores materiais e métodos de manejo (Pires, 2018).

Outra questão importante é a quantidade de pencas por cacho, já que essa é a parte comercial da cultura da banana mais levada em consideração, além da produtividade. Entre as cultivares estudadas, a BRS Conquista apresentou o maior valor médio de pencas por cacho (NPC), diferindo estatisticamente apenas da cultivar Tropical, enquanto o PH não diferiu entre as cultivares estudadas. Dessa forma, além de observar fatores como resistência a doenças e qualidade de frutos no

guia técnico da cultivar (Gasparotto & Pereira, 2010), a BRS Conquista poderia ser indicada para ser implementada nos novos bananais do Distrito Federal e entorno.

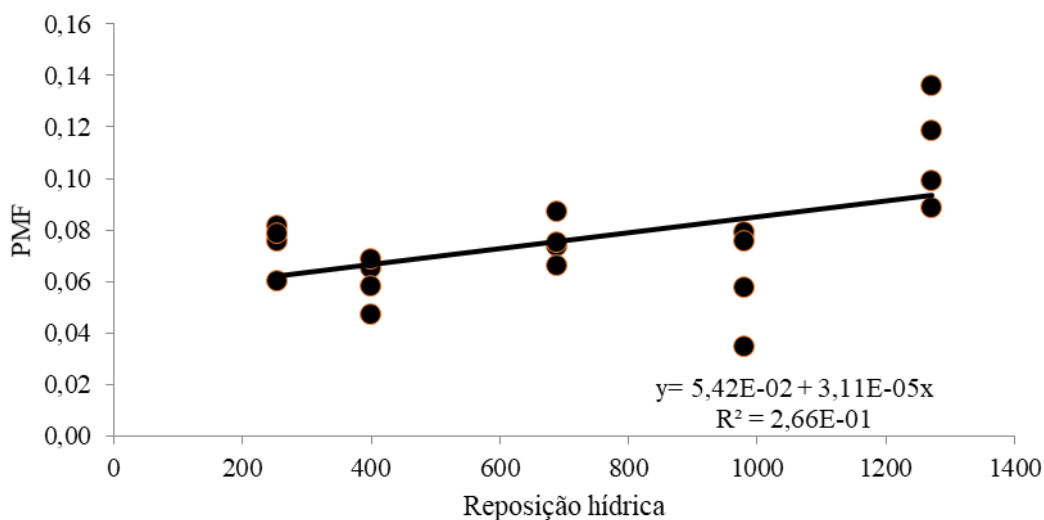
As diferenças encontradas entre as cultivares estudadas já eram esperadas pelo fato de os grupos cultivados serem diferentes. As Cultivares Tropical e BRS Conquista são enquadradas no Grupo ‘Maçã’, sendo essas cultivares híbridas, com maior porte de fruto e cacho que a cultivar ‘Maçã’ comum. A cultivar Grand Naine está dentro do grupo cultivado Cavendish e a Prata Anã, no grupo Prata. Essas diferenças entre as cultivares têm causas genéticas, o que confere fenótipo diversificado segundo as condições ambientais de onde forem utilizadas (Donato et al., 2006; Cruz, 2012).

Os valores de PMF do cultivar Grand Naine mostraram médias de forma significativa e apresentaram uma equação com ajuste quadrático em relação às lâminas de irrigação (Figura 3). De acordo com a equação da regressão, houve acréscimo nas três primeiras lâminas até o peso estimado atingir 0,15 kg, que recebeu uma lâmina de 688,8 mm. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2012), cujo maior valor não foi com a maior lâmina, pois o peso médio de fruto teve o máximo para 106% ETc. Já Cruz (2012), testando cinco genótipos diferentes de banana, observou que, com a maior lâmina de irrigação, foi obtido o maior valor da massa do fruto em quilograma.



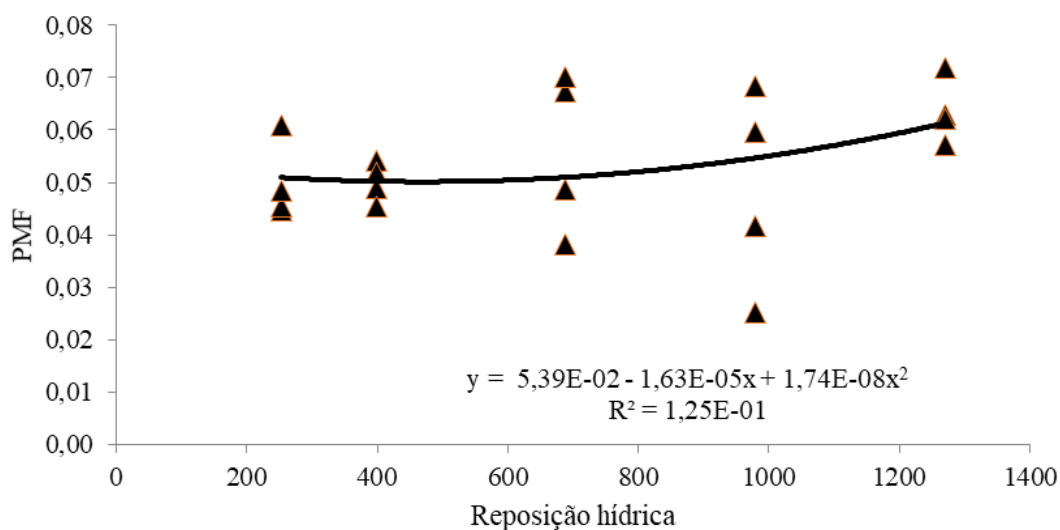
**Figura 3.** Peso médio do fruto em função a diferentes reposições hídricas da cultivar Grand Naine em Brasília, DF.

Os valores de PMF da cultivar BRS Tropical apresentaram comportamento linear, sendo que a maior lâmina obteve o peso médio de 0,11 kg. Lorena (2015) obteve resultados diferentes, pois o maior volume de água não atingiu o maior peso.



**Figura 4.** Peso médio do fruto em função das diferentes reposições hídricas da cultivar BRS Tropical em Brasília, DF.

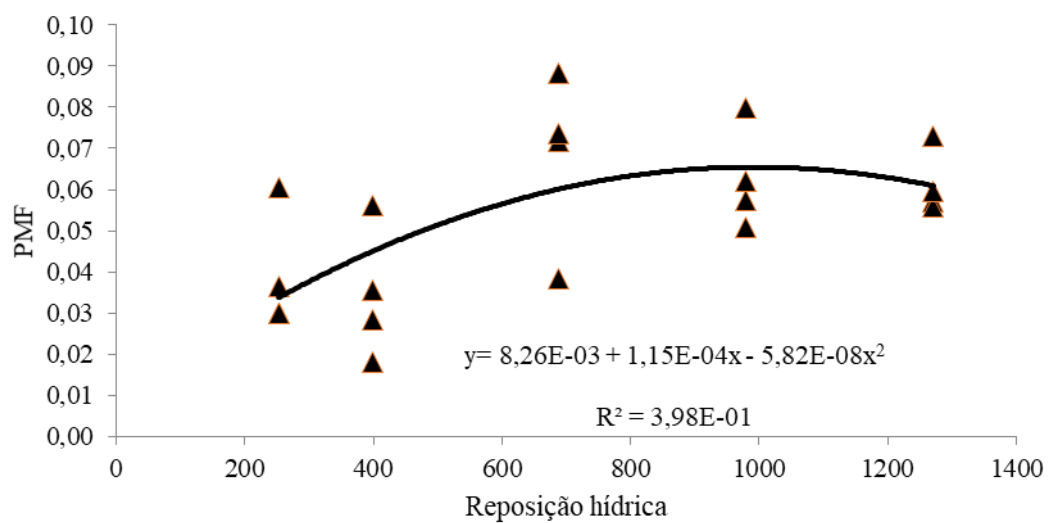
O peso médio dos frutos da BRS Conquista apresentou uma equação quadrática em relação às lâminas de irrigação (Figura 5). Oliveira (2015) também conseguiu resultados em que o maior volume de água atingiu o maior peso médio de bananas em Brasília.



**Figura 5.** Peso médio do fruto em função de diferentes reposições hídricas da cultivar BRS Conquista em Brasília, DF

A cultivar Prata Anã apresentou para os valores de PMF uma equação quadrática em relação às lâminas de irrigação (Figura 6). Resultados semelhantes

foram encontrados por D'Albuquerque Junior et al. (2013), cujos maiores valores de peso médio da banana FHIA-18, subgrupo Prata, foram de 135,03 g para o ciclo 2008 e de 164,7 g para o ciclo 2009, obtidos com a aplicação das respectivas lâminas d'água acumuladas no ciclo, 944,8 mm e 700 mm.



**Figura 6.** Peso médio do fruto em função das diferentes reposições hídricas da cultivar Prata Anã em Brasília, DF

## 6 CONCLUSÕES

As reposições hídricas influenciaram de forma significativa as variáveis peso do cacho, número de frutos por cacho, peso médio dos frutos, peso da penca, produtividade total e produtividade estimada por hectare.

A interação entre os fatores estudados influenciou apenas a variável peso médio do fruto de forma significativa.

As cultivares Grand Naine e BRS Conquista se destacaram das demais com altas produtividades.

A reposição hídrica de 688,8 mm foi a que apresentou melhor desempenho agrônomo para a cultura da banana. E a cultivar Grand Naine foi a que mostrou melhor desempenho agrônomo.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, R. G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, Irrigation and Drainage Paper 56, 2006. 301p.

Alves, E. J. A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2ed.rev., Brasília-DF: Serviço de Produção de Informação – SPI, 1999. 585p.

Aubert, B. Action du climat sur le comportement du bananier en zones tropicales et subtropicales. Fruits, Paris, v.26, n.3, p.175-187, 1971.

Bernardo, S.; Soares, A. A.; Mantovani, E. C. Manual de irrigação. 8ed. Viçosa: Editora UFV, 2013, 630p.

Borges, A.L., Silva, A.L., Batista, D.C., Moreira, F.R.B., Flori, J.E., Oliveira, J.E.M., Araújo, J.L.P., Pinto, J.M., Castro, J.M.C., Moura, M.S.B., Azoubel, P.M., Cunha, T.J.F., Silva, S.O., Cordeiro, Z.J.M. Sistema de Produção da Bananeira Irrigada. Sistemas de Produção – Embrapa Semiárido. 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110622/1/Sistema-de-Producao-da-Bananeira-Irrigada.pdf>>. Acesso em: 25 jun 2018.

Borges, A. L.; Albuquerque, A. F. A.; Amorim, E. P.; Coelho, E. F.; Rocha, H. S.; Pereira, M. E. C.; Rodrigues, M. G. V.; Fancelli, M.; Silva, S. O.; Donato, S. L. R.;

Carvalho, C.; Kist, B. B.; Santos, C. E. Treichel, M.; Filter, C. F. Anuário Brasileiro de Fruticultura 2017. Santa Cruz do Sul-RS: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2017. 88p. Disponível em: <[http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2017/03/PDF-Fruticultura\\_2017.pdf](http://www.editoragazeta.com.br/sitewp/wp-content/uploads/2017/03/PDF-Fruticultura_2017.pdf)>. Acesso em: 25 jun.2018.

CFSG – Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás. Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás. 5ª aproximação. Goiânia. UFG/EMGOPA, 1988. 101 p. (Informativo Técnico, 1).

CFSEMG - Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação. Viçosa: Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais, 1998. 359 p.



CFS – Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC. Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 2ª ed. Passo Fundo. SBCS – Núcleo Regional Sul/EMBRAPA-CNPT, 2004. 128 p.

Coelho, E. F.; Costa, E. L.; Teixeira, A, H, C. Irrigação. In: Borges, A. L.E.; Souza, L. S. O cultivo da bananeira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. Cap.8, p.132-145.

Corbi, J. J.; Kleine, P.; Strixino, S. T.; Santos, A. Diagnóstico ambiental de metais no sedimento de córregos adjacentes a áreas de cultivo de banana (*Musa spp.*) no estado de São Paulo, Brasil. Eclética Química, v.38, p.136-146, 2013.

Cordeiro, Z. J. M. Banana. Produção: Aspectos técnicos. Brasília- DF: Embrapa - Comunicação para transferência de tecnologia, 2000. 143 p.

Cordeiro, Z. J. M. Cultivo da Bananeira 'BRS Platina'. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção 20, set. 2012. Disponível em <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br> >. Acesso em: 25 jun.2018.

Costa, F. S; Suassuna, J. F; Melo, A. S; Brito, M. E. B; Mesquita, E. F. Crescimento, produtividade e eficiência no uso da água em bananeira irrigada no semiárido paraibano. Revista Caatinga, Mossoró, v.25, n.4, p.26-33, out.-dez.2012.

Cruz, A. J. S. Crescimento e produção de genótipos de bananeira sob diferentes lâminas de irrigação. Janaúba-MG: Universidade Estadual de Montes Claros, 2012. 136p. Dissertação Mestrado.

Cruz, C. D. Programa Genes: Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2013. 648 p.

D’Albuquerque Júnior, B. S.; Gomes, E. R.; Sousa, V. F.; Sousa, A. P. Necessidade hídrica e lâminas de irrigação da bananeira cv FHI-18 na região semiárida do Piauí. Irriga, Botucatu, v.18, n.4, p.756-757, out.-dez.2013.

Donato, S. L. R.; Silva, S. O.; Lucca Filho, O. A.; Lima, M. B.; Domingues, H.; Alves, J. S. Comportamento de Variedades e Híbridos de Bananeira (*Musa spp.*), em dois ciclos de produção no Sudoeste da Bahia. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal–SP, v.28, n.1, p.139-144, 2006.

EMATER - Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária. Banana: produtores querem equiparação como irrigantes. Disponível em:< <http://www.emater.go.gov.br/w/5827>>. Acesso em: 29 mai.2018.

EMBRAPA. Base de dados - Banana (2016). Disponível em: [http://www.cnpmf.embrapa.br/Base\\_de\\_Dados/index\\_pdf/dados/brasil/banana/b1\\_banana.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf)>. Acesso em: 20 jun.2018.

FAO. 2018. Commodities – Banana. Banana facts and figures. Disponível em:<<http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/bananas/bananafacts/en/#.W1isFdJKjIU>> . Acesso em: 20 jun.2018.

- Fereres, E. Papel de la fisiología vegetal en la microirrigación. Recomendaciones para el manejo mejorado. Ponencia en IV Seminario Latino americano de Microirrigación. Barquisimeto, Venezuela, 1981. (En prensa)
- Ferreira, C. F.; Silva, S. O.; Amorim, E. P.; Serejo, J. A. S. O Agronegócio da banana. Brasília-DF: Embrapa, 2016. 832p.
- Ganry, J. Étude du développement du système foliaire du bananier en fonction de la temperature. Fruits, Paris, v.28, n.7/8, p.499-516, 1973.
- Gasparotto, L.; Pereira, J. C. R. A cultura da bananeira na região norte do Brasil. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 310p.
- Gontijo, G. M. Produção brasileira de banana atinge R\$ 14 bilhões por ano. Correio Braziliense. Economia. Brasília - DF, 2017. Disponível em: <<https://www.correio braziliense.com.br>>. Acesso em: 01 maio 2018.
- Gonzaga Neto, L., J. M.; Soares, J. M.; Cristo, A. S.; Nascimento, T. Avaliação de cultivares de bananeira na região do submédio São Francisco. I. Primeiro ciclo de produção. Revista Brasileira de Fruticultura, v.15, p.21-25, 1993.
- Leite, J. B. V. Banana. Jornal Ceplac Notícias. 2001. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/banana.htm>>. Acesso em: 07 jul.2018.
- Lichtemberg, L. A.; Lichtemberg, P. S. F. Avanços na bananicultura brasileira. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.33, p.29-36, 2011.
- Lima, M. B.; Silva, S. O.; Ferreira, C. F. Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2.ed.rev.ampl. Brasília-DF,: Embrapa, 2012. 214 p.
- Lorena, R. D. Produtividade e qualidade de bananas das cultivares Grand Naine e BRS Tropical em função da irrigação e adubação na região do Distrito Federal. Brasília: Universidade de Brasília – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015. 118p. Dissertação Mestrado.
- Lucena, C. C.; Rocha, H. S.; Albuquerque, A. F. A.; Amorim, E. P.; Borges, A. L. Caracterização dos principais polos de produção de banana no Brasil. XX Reunião Internacional da Associação para a Cooperação em Pesquisa e Desenvolvimento Integral das Musáceas (Bananas e Plátanos), Fortaleza-CE, set. 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/90161/1/CARACTERIZACA O-DOS-PRINCIPAIS-POLOS-DE-PRODUCAO.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2018.
- Mantovani, E. C.; Bernardo, S.; Palaretti, L. F. Irrigação - Princípios e Métodos. 3ed. v.1. Viçosa – MG: Editora UFV, 2009. 355p.
- Martins, A. N.; Suguino, E. Importância da fertirrigação em bananeira. Revista Cultivar, Pelotas-RS, p.22-24, out./nov.2014.
- Moreira, R. S. Banana: teoria e prática de cultivo. Campinas-SP: Fundação Cargill, 1987. 335p.

Oliveira, G. P. Avaliação da produtividade inicial e caracteres agronômicos de bananeira (Prata Anã e BRS Conquista) em função de diferentes níveis de água e adubação. Brasília – DF: Universidade de Brasília – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015. 154p. Dissertação Mestrado.

PBMH & PIF - Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas. Normas de Classificação de Banana. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).

Pereira, J. C. R.; Gasparotto, L. BRS. Conquista: Nova Cultivar de Bananeira para o Agronegócio da Bananeira no Brasil. Comunicado Técnico, 60. EMBRAPA Transferência de Tecnologia, Manaus, 2008.

Pires, C. Projeto compartilha técnicas de cultivo sustentável de banana. UnB Ciência. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.unbciencia.unb.br>>. Acesso em: 29 jun.2018.

RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996.

Rodrigues, M. G. V; Souto, R. F; Silva, S. O. Avaliação de genótipos de bananeira sob irrigação. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal-SP, v.28, n.3, p.444-448, dez.2006.

Silva, S. de O. e; Passos, A. R.; Donato, S. L. R.; Salomão, L.C. C.; Pereira, L. V.; Rodrigues, M. G. V.; Lima Neto, F. P.; Lima, M. B. Avaliação de genótipos de bananeira em diferentes ambientes. Ciência Agrotécnica, Lavras, v.27, n.4, p.737-748, 2003.

Silva, L. B.; Nascimento, J. L; Naves, R. V; Ferreira, P. H. Comportamento vegetativo de cultivares de banana sob diferentes lâminas de irrigação. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v.34, n.2, p.93-98, 2004.a

Silva, A. R. S.; Santos, M. G.; Coelho, E. F. Oliveira, P. M.; Mendes, J. O. Resposta das bananeiras ‘Grand Naine’ e ‘Princesa’ a irrigação no segundo ciclo nas condições do Norte de Minas. In: XII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Bento Gonçalves-RS, out.2012.

Silva, O. S.; Santos-Serejo, J. A.; Cordeiro, Z. J. M. Variedades. In: Borges, A. L.; Souza, L. da S. (Ed.). O cultivo da bananeira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.b.

Sousa, S. G.; Alencar, G. S. S.; Alencar, F. H. H. Análise socioambiental da produção de banana no município de Cariús (CE), Brasil. Ciência e Sustentabilidade, Juazeiro do Norte, v.3, n.2, p.119-144, 2017.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4.ed.rev.ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161p.