



## IRRIGAÇÃO COM DEFICIT DA BANANEIRA CULTIVAR BRS PLATINA EM CONDIÇÕES SEMIÁRIDAS

Eugênio Ferreira Coelho<sup>1</sup>, Aderson Rogério Soares Silva<sup>2</sup>, Damiana Lima Barros<sup>3</sup>, Mardja Luma da Silva Sales<sup>4</sup>, Lenilson Wisner Ferreira Lima<sup>5</sup>.

1 Engenheiro Agrícola, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura – Cruz das Almas/BA, Brasil, e-mail:eugenio@cnpmf.embrapa.br

2 Mestrado em Produção vegetal pela Universidade Estadual de Montes Claros Janaúba, MG.

3 Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

4 Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Cruz das Almas, BA.

5 Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Cruz das Almas, BA.

Recebido em: 20/11/2019 – Aprovado em: 15/12/2019 – Publicado em: 30/12/2019  
DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2019b7

### RESUMO

As incertezas climáticas bem como o aquecimento global vem causando situações adversas nos recursos hídricos, tornando-os cada vez mais escassos e comprometendo as áreas irrigadas do Nordeste e do Norte de Minas Gerais. Esse trabalho objetivou contribuir na redução da retirada de água dos recursos hídricos para irrigação, por meio do manejo com regulação de *déficit* de irrigação na cultura da bananeira cultivar BRS Platina plantada no espaçamento de 3,0 m x 2,5 m. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constaram de reduções de 20% e 40% da lâmina bruta calculada (LB) aplicadas em três períodos do ano: Período 1 – dezembro a março; Período 2 – abril a julho e Período 3 – agosto a novembro. As variáveis de crescimento altura de plantas, diâmetro do pseudocaule e área foliar e as variáveis produtividade de pencas, peso médio do fruto, comprimento e diâmetro do fruto mediano da segunda penca foram avaliadas. Os resultados levaram a concluir que a redução de até 40% da lâmina bruta calculada durante três meses seguidos no manejo de água da bananeira cultivar Platina não ocasionou reduções significativas nas variáveis de crescimento das plantas nem perdas significativas nas variáveis de produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência de uso da água. Lâmina bruta. Manejo de irrigação.

## IRRIGATION WITH DEFICIT FOR BANANA CV. BRS PLATINA UNDER SEMI ARID CONDITIONS

### ABSTRACT

The climatic uncertainties and global heating has been causing adverse situations on water resources that are becoming scarce compromising the irrigated areas of North and Northeast of Minas Gerais. This work aimed to contribute for reduction of water use for irrigation by using the regulation of irrigation deficit method for banana cv. BRS Platina with 3,0 m x 2,5 m spacing. The experiment followed a random block design with six treatments and five replications. Treatments regarded for reductions of 20 and 40% of gross water depth calculated (LB) to irrigate during three periods of the year: period 1 – from December to March; period 2 - from April to July; period 3 – from August to November. The growth variables evaluated were plant height, pseudo stem diameter and leaf area. The yield variables evaluated were hand yield, mean weight of fruits, length and diameter of median fruits of second hand. Results allowed concluding that the reduction up to 40% of the calculated gross water depth during three consecutive months did not reduce significantly either the growth variables or the yield variables.

**KEYWORDS:** water use efficiency. Gross blade. irrigation management.

### INTRODUÇÃO

A produção de bananeira no Estado de Minas Gerais ocupa o quarto lugar no Brasil, atrás de São Paulo, Bahia e Santa Catarina com uma produção de 847,1 mil toneladas. O Norte de Minas Gerais responde por mais de 44% da produção do Estado e tem um dos maiores polos produtores de bananas tipo Prata da região semiárida (OLIVEIRA et al., 2019).

Nessa região do Estado, toda bananeira produzida é irrigada devido às condições semiáridas que ocorrem na região, com precipitações próximas ou inferiores a 800 mm anuais. Secas prolongadas têm sido comum na região comprometendo os recursos hídricos como o rio São Francisco, que abastece os projetos de irrigação (WIVALDO et al., 2018). Esses fenômenos associados a condição de *déficit* hídrico normal da região é uma limitação para os irrigantes dos projetos da região. O uso de sistemas de irrigação ineficientes, o manejo da água, muitas vezes inadequado tem contribuído para colocar a agricultura irrigada como maior consumidora de água doce (FEALQ, 2014).

A literatura tem sido abastecida de informações sobre manejo de água de irrigação para diferentes culturas. Aplicativos computacionais também têm sido disponibilizados para o manejo da água de irrigação. O uso em campo dessas tecnologias permitem significativa economia de água em relação ao que se aplica sem critérios técnicos. Alguns métodos de manejo de água permitem maior economia de água que os tradicionalmente conhecidos e usados. Neste âmbito, destaca-se a técnica de irrigação com *déficit* regulado – RDI (*Regulated Deficit Irrigation*) que tem como fundamento a redução da perda de água pelas plantas por transpiração como resposta a *déficits* hídricos do solo durante parte ou toda uma fase fenológica da cultura, de forma que a aplicação da irrigação com *déficits* deve concentrar em períodos das fases fenológicas das plantas considerados de

baixa sensibilidade ao estresse hídrico (SANTOS et al., 2016a).

O método da RDI tem sido avaliado em mangueira (SANTOS et al., 2016b; COTRIM et al., 2017) como em várias outras culturas; mas ainda não foi avaliado em bananeira, que é de maior consumo de água. O emprego do método exige o conhecimento das fases fenológicas da cultura e particularmente das fases fenológicas de maior e menor demanda de água pelas plantas. As irrigações deficitárias são aplicadas nas fases de menor demanda de água das plantas de modo que a redução de água total durante o ciclo não influencie significativamente a produtividade das plantas. Tem-se usado a fase vegetativa, a fase de floração, pegamento e crescimento rápido dos frutos e a fase de expansão e maturação dos frutos podendo haver divisões dessas fases conforme a cultura (SANTOS et al., 2016a).

No caso da bananeira, não é comum uma repetição de ciclos similares ao primeiro em que as fases fenológicas tendem a ser as mesmas em todo o bananal ao longo do ciclo. Dessa forma, a partir do segundo ciclo da cultura podem haver relevantes variações de fases fenológicas na cultura, o que para o propósito de uso do método RDI, poderia ser um empecilho. Entretanto, considerando a bananeira como uma cultura que pode tolerar estresses moderados, a aplicação de irrigações deficitárias durante períodos de baixa demanda a água pode promover economia de água sem perdas significativas de produtividades (SILVA et al., 2015)

O trabalho teve por objetivo avaliar o manejo de água pela regulação do *déficit* de irrigação para a bananeira cultivar BRS Platina nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no ano de 2010 na Fazenda da Estação experimental do Gorutuba, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais- Epamig. O município está localizado na região Norte de Minas Gerais, a 15° 47' de latitude Sul, 43° 18' de longitude Oeste e 516 m de altitude. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSwH (clima quente de caatinga) (ALVARES et al; 2014), com precipitação média anual de 877 mm, distribuída no verão e períodos secos bem definidos no inverno.

O tipo de solo predominante na área experimental é o Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2018), com textura predominante Franco Argilo arenoso de 0 – 0,20 m e Franco Argiloso (0,20 – 0,40 m) (Tabela 1).

**TABELA 1:** Análise física e classificação do solo da área experimental

Profundidade (m)	Areia total g kg <sup>-1</sup>	Silte g kg <sup>-1</sup>	Argila g kg <sup>-1</sup>	Densidade do solo Mg dm <sup>-3</sup>	Umidade 10 kPa cm <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup>	Umidade 1500 kPa cm <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup>
0,0 – 0,20	483	234	283	1,71	0.250	0.186
0,20 – 0,40	444	263	293	1,66	0.296	0.258
0,40 – 0,60	456	251	293	1,70	0.301	0.253

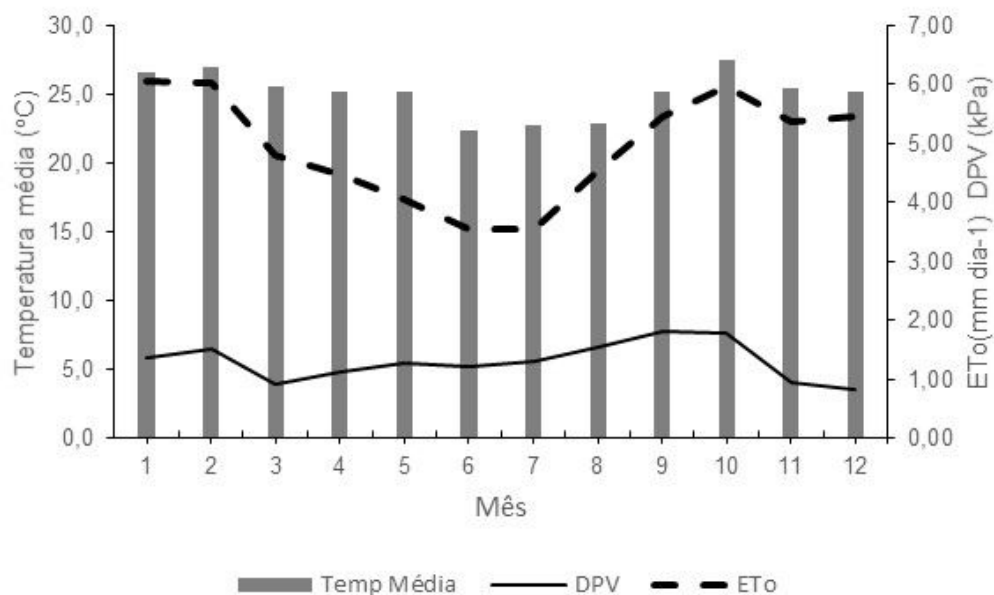
A cultivar de bananeira foi a BRS Platina, no espaçamento de 3,0 m x 2,5 m, em fileiras simples que se encontrava no terceiro ciclo. O sistema de irrigação foi por microaspersão com um emissor por quatro plantas, de 60,0 L h<sup>-1</sup> de vazão. No manejo da irrigação, a lâmina bruta (LB) foi determinada por reposição da lâmina evapotranspirada entre duas irrigações, calculada com a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>), considerando a eficiência de irrigação de 85% (KELLER; BLIESNER, 1992). A ET<sub>c</sub> foi calculada em função da evaporação do tanque classe A (BERNARDO et al., 2006) e do coeficiente de cultura (COELHO et al., 2012). A frequência de irrigação foi de dois dias.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram instalados com base nas reduções de 20% e 40% da lâmina bruta calculada (LB) aplicadas em três períodos do ano: Período 1 – dezembro a março; Período 2 – abril a julho e Período 3 – agosto a novembro. Os tratamentos, foram distribuídos da seguinte forma: T<sub>0</sub> – testemunha com aplicação da lamina bruta calculada durante todo o período; T<sub>1</sub> –redução de 20% LB no período 1; T<sub>2</sub> –redução de 40% LB no período 1; T<sub>3</sub> –redução de 20% LB no período 2; T<sub>4</sub> – redução de 40% LB no período 2; T<sub>5</sub> – redução de 20% LB no período 3; T<sub>6</sub> – redução de 40% LB no período 3.

Durante o ciclo da bananeira foram feitas leituras da tensão de água do solo com tensiômetros a 0,30 m da touceira a 0,25 m de profundidade em direção ao microaspersor. Na emissão floral foram avaliadas as características de crescimento das plantas: diâmetro do pseudocaule, área foliar (ZUCOLLOTTO et al., 2008) e altura de plantas. Na ocasião da colheita foram avaliadas as seguintes variáveis de produção: produtividade de pencas, peso médio do fruto, comprimento e diâmetro do fruto mediano da segunda penca. As análises estatísticas foram realizadas com uso do aplicativo computacional SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 retrata a variação de temperatura e do *déficit* de pressão de vapor do ar durante o segundo ciclo da bananeira a partir de outubro de 2010 até setembro de 2011 apresentaram menores valores médios mensais da temperatura média do ar entre 22,4°C e 27,5°C como do *déficit* de pressão de vapor (DPV) médio mensal variando de 0,7 a 1,9 kPa, com esses valores abaixo de 1,5 kPa em 10 dos 12 meses avaliados. A Figura 1 expressa os períodos do ano com as respectivas lâminas de irrigação calculadas (LB) e aplicadas durante o segundo ciclo da cultura no período de outubro de 2010 a setembro de 2011. Houve reduções das lâminas de irrigação devido aos períodos de chuva, como de janeiro a março e de abril a dezembro.



**FIGURA 1.** Temperatura média mensal do ar e déficit de pressão de vapor (DPV) durante o ciclo da bananeira BRS Platina, Nova Porteirinha, MG.

**TABELA 2.** Lâminas de irrigação (mm) aplicadas em cada tratamento e precipitação (mm) nos três períodos do ano definidos para aplicação dos tratamentos.

<b>Fase\Trat.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>Chuva</b>
	<b>Tratamentos</b>							
<b>Período</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T0</b>	<b>Precipitação</b>
1-Jan -Março	352,5	270,1	315,3	352,5	352,5	352,5	352,5	300,3
2-Abr - Julho	626,7	626,7	371,1	501,5	626,7	626,7	626,7	7,9
3-Agost - Dez	566,2	566,2	566,2	566,2	338,3	451,8	566,2	200,7

As médias da tensão de água do solo em todos os tratamentos (Tabela 2) nos três períodos antes das irrigações indicou maiores estresses hídricos do solo para os tratamentos 1 e 2 no período 1. Os tratamentos 5 e 6 indicaram maiores estresses hídricos do solo no período 3. Esses resultados estão coerentes com as reduções aplicadas, exceto pelos tratamentos 3 e 4 que apresentaram maiores tensões tanto no período 2 como no período 3. Essa variação na tensão de água do solo se deve as variações da lâmina aplicada na zona radicular no entorno da planta consequente de fatores relacionados a operação da irrigação e as condições micrometeorológicas que influem em aspectos de deriva e evaporação, além da dependência espacial desse atributo (SILVA et al., 2019).

**TABELA 3.** Tensão média de água no solo referente aos tratamentos durante o ciclo da bananeira nos diferentes períodos de redução da lâmina aplicada.

Períodos	Tratamentos							
	1	2	3	4	5	6	0	
1-dezembro-março	43,0	41,5	24,5	46,8	31,3	25,4	25,0	
2-abril-julho	38,4	32,6	33,5	54,2	35,8	38,4	28,0	
3-agosto-novembro	42,2	31,8	44,0	54,1	52,2	38,0	29,0	

A análise de variância não demonstrou efeito dos tratamentos nas variáveis de crescimento altura da planta, área foliar e diâmetro do pseudocaule ( $P>0,05$ ). As médias dessas variáveis estiveram muito próximas entre si, independente do período do ano em que houve redução da lâmina de irrigação nos tratamentos. Os valores médios da altura de planta foram superiores aos valores encontrados por Figueiredo, et al., (2007) que atingiu um máximo de 2,71 m no primeiro ciclo e inferiores à média obtida por Marques et al. (2011), de 3,26 m, no segundo ciclo com a mesma cultivar e condições edafoclimáticas.

Os valores médios da área foliar foram também superiores aos obtidos por Arantes et al., (2017) cujo máximo foi de 11,0 m<sup>2</sup> e inferior à média obtida por Marques et al. (2011), de 13,7 m<sup>2</sup>. O diâmetro de caule médio também foi superior ao máximo verificado por Figueiredo, et al., (2007) de 0,26 m e de 0,28 verificado por Marques et al. (2011). As grandezas dessas variáveis também estiveram dentro das faixas obtidas por Lessa et al. (2012) para a mesma cultivar (Tabela 3). A não diferença estatística entre as médias dos tratamentos de redução de água bem como a não diferença dessas médias em relação à média do tratamento testemunha indicaram que o crescimento da cultivar sob redução de 20 ou 40% da lâmina de irrigação total de 1545 mm durante quatro meses consecutivos do ano não influenciou o crescimento da cultivar BRS Platina durante o segundo ciclo.

**TABELA 4.** Variáveis de crescimento da bananeira cultivar Platina no período de janeiro a dezembro de 2011.

<b>Var\Trat</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Altura</b>	3,64	3,84	3,77	3,76	3,69	3,62	3,06
<b>Área foliar</b>	12,4	13,5	12,1	13,0	12,2	11,65	11,1
<b>Diam. Pseudocaule</b>	30,54	31,05	30,2	30,5	29,2	28,3	20,5

A Tabela 5 ilustra as médias das variáveis de produção referentes ao segundo ciclo de produção, onde a análise de variância não detectou efeito dos tratamentos de redução da irrigação na produtividade e nas características dos frutos. Isto indica que a aplicação de água em até 60% da necessidade plena da cultura durante quatro meses seguidos não afetou significativamente as variáveis de produção. Em valores absolutos, as produtividades e as médias variaram de 33,8 a 41,5 t ha<sup>-1</sup> para lâminas de irrigação iguais ou superiores a 50% da evapotranspiração da cultura. As médias de diâmetro, comprimento e peso médio de frutos foram superiores às obtidas por Marques et. al. (2011) com a mesma cultivar sob irrigação localizada.

**TABELA 5.** Variáveis de produção dos tratamentos de redução de irrigação em diferentes períodos do ano.

<b>Variável.\Tratam.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Produtividade (t ha<sup>-1</sup>)</b>	32,80	26,32	29,51	30,0	28,05	31,68	22,45
<b>Compr. Fruto (cm)</b>	22,04	21,37	21,43	21,80	21,39	22,01	20,25
<b>Diam. do Fruto (mm)</b>	3,86	3,82	3,82	3,77	3,82	3,86	3,65
<b>Peso médio Fruto (g)</b>	189,7	181,7	180,5	185,8	178,5	190,1	152,5

O fato de não ter havido efeito dos tratamentos de redução de 20 e 40% da lâmina calculada em qualquer dos três períodos do ano se deve a fatores como a condição do bananal a partir do início do segundo ciclo com as plantas filhas com maior altura e área foliar. A biomassa do primeiro ciclo que cobre a superfície do solo no segundo ciclo tendendo a aumentar o volume nos demais ciclos também contribuiu para não haver efeito dos tratamentos. A maior altura de plantas e área foliar condicionam um maior sombreamento do solo, o que pode reduzir de forma relevante a evapotranspiração das plantas, já que afeta principalmente a radiação líquida nas folhas sombreadas e principalmente no solo.

A cobertura com a biomassa do ciclo anterior reduz a evaporação de água do solo favorecendo os tratamentos com aplicação de 60 e 80% da lâmina calculada em termos de conservação da umidade no solo. Outros fatores que contribuíram para não haver efeito dos tratamentos foram relacionadas as variáveis meteorológicas como a temperatura do ar e o *déficit* de pressão de vapor. A temperatura média mensal que está relacionada ao DPV e o próprio DPV médio mensal apresentaram na maioria dos meses do segundo ciclo valores que não caracterizaram condições de valores críticos para a bananeira. As médias de DPV em 10 dos 12 meses do ciclo estiveram abaixo de 1,5 kPa, sendo nessa faixa de valores a bananeira não responde de forma rápida a reduções de água no solo (ROBINSON; BOWER, 1987).

### CONCLUSÕES

A redução de até 40% da lâmina bruta calculada durante três meses seguidos no manejo de água da bananeira cultivar Platina não ocasionou reduções significativas nas variáveis de crescimento das plantas nem perdas significativas de produtividade ou das demais variáveis de produção. O método de manejo de água de regulação do *déficit* de irrigação com redução de 20 e 40% pode ser usado na bananeira cultivar Platina como forma de aumento da eficiência de irrigação e de uso de água pela cultura.

### REFERÊNCIAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L DE M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, [s.l.], 2014, v. 22, n.6, p. 711-728, Schweizerbart. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

ARANTES, A. M; DONATO, S. L. R; SILVA, T. S; FILHO, V. A. R; AMORIM, E. P. Avaliação Agrônômica de Plantas de Banana em Três Ciclos De Produção no **AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.6, n.12; p. 76 2019

Estado Sudeste da Bahia. **Revista Brasileira de fruticultura**. 2017, vol.39, n.1,p.1-12, <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452017990>.

BERNARDO, S; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. Ed.Atual. e Ampl. Viçosa: UFV, 2006. 625.

COTRIM, C. E; COELHO, E. F.; SILVA, J. A; SANTOS, M. R. Irrigação com déficit controlado e produtividade de mangueira 'tommy atkins' sob gotejamento. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, [s.l.], 2017, v. 11, n. 8, p.2229-2238. <http://dx.doi.org/10.7127/rbai.v11n800728>.

FEALQ. **Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil**. IICA, MI: Piracicaba, 2014.

COELHO, E. F.; DONATO, S. L. R. ; OLIVEIRA, P. M. ; CRUZ, A. J. S. . Relações hídricas II: evapotranspiração e coeficiente de cultura. **In: Eugenio Ferreira Coelho. (Org.). Irrigação da bananeira**. 1ed.Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, v. 1, p. 87-117. 2012.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS)**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO, F. P; FARIA, M. A; OLIVEIRA, F. G. Efeito de diferentes lâminas d'água e percentagens de área umedecida Sobre o desenvolvimento vegetativo e produção ba bananeira (Musa Sp) Cultivar Prata-Anã. **Ceres**, 2007, v. 312, n. 54, p.125-131,. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3223/1107>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

KELLER, J.; BLIESNER, D.R. Sprinkler and trickle irrigation. New York: on Nostrand Reinhold, 1990. 652 p.

MARQUES, P. R. R.; DONATO, S. L. R. ; PEREIRA, M. C. T. ; COELHO, E. F. ; ARANTES, A. DE M. Características agrônômicas de bananeiras tipo Prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (1977. Imprensa), v. 46, p. 852-859, 2011.

LESSA, L.S.; OLIVEIRA, T.K.; AMORIM, E.P.; ASSIS, G,M,L.; SILVA, S.O. Características vegetativas e seus efeitos sobre a produção de bananeira em três ciclos. **Revista Brasileira de Fruticultura**., 2012, v. 34, n. 4, p. 1098-1104. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v34n4/17.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

OLIVEIRA, J. A. A; BRUCKNER, C. H; SILVA, D. F. P. **Estado Atual da Banicultura em Minas Gerais**. Viçosa: Toda Fruta, 2019. 11 p. Disponível em: <<https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2018/05/BANANA.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

SANTOS, M. R.; DONATO, S. L. R. ; COELHO, E. F. ; COTRIM JUNIOR, P. R. F. ; CASTRO, I. N. . Irrigation deficit strategies on physiological and productive parameters of 'tommy atkins' mango. **Revista Caatinga (Online)**, 2016a, v. 29, p. 173-182,. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n120rc>

SANTOS, M. R.; DONATO, S. L. R. ; FARIA, L. N. ; COELHO, E. F. ; COTRIM JUNIOR, P. R. F. . Irrigation strategies with water deficit in 'tommy atkins' Mango tree. **Engenharia Agrícola (Online)**, 2016b, v.36, p. 1096-1109. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430>

SILVA, E. R. A. C; MORAIS, Y. C. B ; SILVA, J. F ; GALVÍNCIO, J. D . Consumo de água na irrigação para cultivo da bananeira nas condições edafoclimáticas da bacia do riacho do pontal no semiárido pernambucano. **Revista Brasileira de Geografia Física, [S.I.]**, 2015, v. 8, n. 3, p. 921-937. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/233606/27197>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

SILVA, A. J. P. ; DE JONG VAN LIER, Q. ; COELHO, E. F. . Time Stable Representative Position determination as affected by the considered part of an irrigation cycle. **Computers and electronics in agriculture**, v. 157, p. 281-287, 2019.

ROBINSON, J.C.; BOWER, J.P. 1987. Transpiration characteristics of banana leaves (cultivar 'Williams') in response to progressive depletion of available soil moisture. **Scientia Horticulturae** 30: 289-300.1987.

WIVALDO, J.N.S; MOREIRA, E. O; SILVA, J. J. C. Políticas públicas e gestão ambiental para conservação dos recursos hídricos: Reflexões sobre a crise hídrica em Minas Gerais. **Revista de Discentes de Ciência Política da Ufscar**, São Paulo, v. 6, n. 3, p.54-66, jun. 2018. Disponível em<<http://www.agendapolitica.ufscar.br/index.php/agendapolitica/article/view/229/216>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

ZUCOLOTO, M.; LIMA, J. S. de S.; COELHO, R. I. Modelo matemático para estimativa da área foliar total de bananeira 'Prata-anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2008, v. 30, n. 4, p. 1152-1154. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000400050>