

ALESSANDRO DE MAGALHÃES ARANTES

**TROCAS GASOSAS E PREDIÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE
BANANEIRAS TIPO PRATA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da
Biblioteca Central da UFV**

T

A662t
2014 Arantes, Alessandro de Magalhães, 1970-
Trocas gasosas e predição do estado nutricional de bananeiras tipo
prata em ambiente semiárido / Alessandro de Magalhães Arantes. -
Viçosa, MG, 2014.
xi, 140f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Dalmo Lopes de Siqueira.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Bananeira - Cultivo. 2. Produtividade. 3. Fisiologia. 4.
Genótipos. 5. Parâmetros fotossintéticos. I. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Fitotecnia. Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 634.772

ALESSANDRO DE MAGALHÃES ARANTES

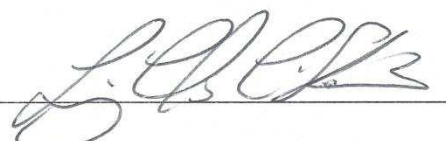
**TROCAS GASOSAS E PREDIÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE
BANANEIRAS TIPO PRATA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 16 de junho de 2014.



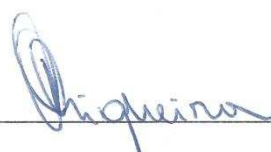
Carlos Elízio Cotrim

Maria Geralda Vilela Rodrigues

Luiz Carlos Chamhum Salomão

Sérgio Luiz Rodrigues Donato

(Coorientador)



Dalmo Lopes de Siqueira

(Orientador)

Aos meus pais Antônio Arantes de Freitas e
Maria Helena de Magalhães Arantes.
Ao meu tio Carlos Fernando Filgueiras de Magalhães
e à minha irmã, Veruska de Magalhães Arantes.
À Maíra, minha companheira e Antônio Vítor, meu filho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo que tem me concedido.

Agradecimento especial à minha família que sempre me apoiou e incentivou.

À Maíra e Antônio, pela compreensão, carinho e apoio.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso de Doutorado.

Ao professor Dalmo Lopes de Siqueira, pela orientação, confiança e amizade.

Aos professores coorientadores, Sérgio Luiz Rodrigues Donato, Paulo Roberto Cecon e Carlos Alberto Martinez y Huaman, pelas valiosas colaborações e sugestões fundamentais no aprimoramento deste trabalho.

Aos professores Sérgio Luiz Rodrigues Donato, Carlos Elízio Cotrim e à pesquisadora Maria Geralda Vilela Rodrigues, pela participação na banca examinadora e pelas valiosas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Ao Instituto Federal Baiano, campus Guanambi, pela infraestrutura e apoio fundamental na realização do trabalho, em especial, aos professores Sérgio Donato, João Abel Cotrim e Marcelo Rocha e Carlos Elízio Cotrim, representando outros tantos que apoiaram o trabalho.

À EPAMIG/CTNM, em especial ao Laboratório de Solo e Folha, pela realização das análises.

À EMBRAPA-CNPMF, em especial ao pesquisador Dsc. Eugênio Ferreira Coelho, pela colaboração e parceria no projeto.

Aos professores João Abel, Pedro Marques e Marcelo Rocha pelo apoio no Setor de Agricultura do IF Baiano.

Aos servidores do Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi, Aloízio José dos Santos e Ancilon Júnior, pela valiosa colaboração na realização das avaliações de trocas gasosas.

Ao técnico de campo José da Silva Santos, do Instituto Federal Baiano, Campus Guanambi, pelo apoio durante todo o período de condução do experimento e nas avaliações fitotécnicas de campo.

Aos alunos do IF Baiano, campus Guanambi, que durante as aulas práticas e estágios auxiliaram também na condução do experimento.

Às secretárias da pós-graduação, Tatiani e Rafaela, pela presteza e dedicação.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	ix
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
CAPÍTULO 1 - TROCAS GASOSAS EM DIFERENTES CULTIVARES DE BANANEIRAS TIPO PRATA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO.....	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. MATERIAL E MÉTODOS	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
3.1. Características fitotécnicas.....	21
3.2. Características fisiológicas.....	25
3.2.1. Concentração interna de CO ₂ (C _i).....	26
3.2.2. Condutância estomática (g _s)	27
3.2.3. Eficiência de carboxilação da rubisco (A/C _i)	38
3.2.4. Radiação fotossinteticamente ativa incidente na superfície foliar (Q _{leaf}).....	41
3.2.5. Temperatura foliar (T _{leaf})	41
3.2.6. Taxas de transpiração (E)	43
3.2.7. Eficiência do uso da água (A/E)	43
3.2.8. Eficiência fotoquímica da fotossíntese (A/Q _{leaf}).....	44
4. CONCLUSÕES	50
5. REFERÊNCIAS.....	50
CAPÍTULO 2 - TROCAS GASOSAS DE BANANEIRAS TIPO PRATA CULTIVADAS COM DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO.....	55
1. INTRODUÇÃO	56
2. MATERIAL E MÉTODOS	59
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
3.1. Características fitotécnicas.....	65
3.2. Características fisiológicas.....	67
3.2.1. Radiação fotossinteticamente ativa incidente na folha (Q _{leaf})	68
3.2.2. Temperatura foliar (T _{leaf})	71
3.2.3. Concentração interna de CO ₂ (C _i)	76
3.2.4. Taxa de transpiração (E).....	83
3.2.5. Condutância estomática (g _s)	88
3.2.6. Taxa de fotossíntese (A)	90

3.2.7. Eficiência de carboxilação de CO ₂ (A/C_i)	96
3.2.8. Eficiência do uso da água pela folha ou eficiência instantânea do uso da água (A/E)	97
4. CONCLUSÕES	103
5. REFERÊNCIAS.....	103
CAPÍTULO 3 - PREDIÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE BANANEIRAS TIPO PRATA EM TEMPO REAL	108
1. INTRODUÇÃO	109
2. MATERIAL E MÉTODOS	112
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	118
4. CONCLUSÕES	135
5. REFERÊNCIAS.....	135
CONCLUSÃO GERAL.....	140

RESUMO

ARANTES, Alessandro de Magalhães, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2014. **Trocas gasosas e predição do estado nutricional de bananeiras tipo Prata em ambiente semiárido**. Orientador: Dalmo Lopes de Siqueira. Coorientadores: Sérgio Luiz Rodrigues Donato, Paulo Roberto Cecon e Carlos Alberto Martinez y Huaman.

A avaliação agrônômica é fundamental para recomendação de cultivares e para subsidiar sistemas de produção específicos. São estudos que envolvem caracteres vegetativos e de rendimento, como também, caracteres fisiológicos. O trabalho foi dividido em três etapas: **na primeira** objetivou-se avaliar características vegetativas, de rendimento e fisiológicas de seis cultivares de bananeiras tipo Prata, em dois ciclos de produção, em ambiente semiárido. Utilizaram-se como tratamentos seis cultivares de bananeiras tipo Prata: a 'Prata-Anã' (AAB) e os híbridos (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derivados da 'Prata-Anã' x M53 (AA) e JV42-135, derivado da 'Prata de Java' x M53, dispostos em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições e quatro plantas úteis por parcela. Para as características fisiológicas, medidas na terceira folha, considerou-se um arranjo em esquema fatorial 6 x 14 x 2, disposto em DIC, seis cultivares, 14 épocas de avaliação (meses), dois horários de leitura, 8 e 14 horas, em cada época. A 'Maravilha' é a mais produtiva, com maior massa das pencas, maior massa, comprimento e diâmetro do fruto; JV42-135 apresenta maior porte, menor número de pencas e frutos; 'BRS FHIA-18' é menos vigorosa; 'BRS Platina' assemelha-se mais com a 'Prata-Anã'. As cultivares expressam o mesmo padrão de trocas gasosas. A condutância estomática (g_s), a taxa de fotossíntese (A), a taxa de transpiração (E), a eficiência de carboxilação e a eficiência instantânea do uso da água (A/E) são maiores às 8 horas e menores às 14 horas. A 'BRS Platina' apresenta maior temperatura foliar, maior transpiração e menor eficiência de uso da água. 'Prata-Anã' expressa menor temperatura foliar e menor transpiração, assim como a 'FHIA-18' e a 'Maravilha', que é a mais eficiente no uso da água. As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar em todas as cultivares. **Na segunda etapa**, objetivou-se avaliar bananeiras tipo Prata cultivadas em diferentes

sistemas de irrigação. Utilizaram-se 72 tratamentos, em esquema fatorial 3x2x12, com três sistemas de irrigação (aspersão convencional subcopia, microaspersão e gotejamento), duas cultivares ('Prata-Anã' e BRS Platina) e 12 épocas de avaliação (meses) - correspondentes ao período de outubro de 2009 a setembro de 2010, dispostos em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram avaliados altura da planta, perímetro do pseudocaule ao nível do solo, número de folhas no florescimento, massa das pencas, número de pencas por cacho, massa do cacho e área foliar total, trocas gasosas, temperatura foliar e radiação incidente na folha, no terceiro ciclo de produção em cinco horários de leitura em cada época. Não foram observadas interações significativas entre os sistemas de irrigação e cultivares para nenhuma das características fitotécnicas avaliadas. Altura da planta, perímetro do pseudocaule e número de pencas por cacho variaram entre sistemas de irrigação, enquanto a produtividade foi similar. As bananeiras apresentam maior vigor e maior número de pencas quando cultivadas sob microaspersão e aspersão convencional subcopia comparadas ao gotejamento, independentemente da cultivar utilizada. 'Prata-Anã' apresenta maior área foliar e número de pencas que 'BRS Platina', independentemente do sistema de irrigação utilizado. Bananeiras tipo Prata irrigadas por gotejamento expressam maior temperatura foliar T_{leaf} , maior taxa de transpiração e menor eficiência instantânea de uso da água. As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar. Bananeiras irrigadas com microaspersão apresentam maior eficiência do uso da água. **Na última etapa**, objetivou-se selecionar equações de regressão, com base na correlação entre o índice de clorofila estimado pelo medidor portátil e os teores foliares de nutrientes determinados em laboratório, para predição em tempo real do estado nutricional de bananeiras tipo Prata. Utilizaram-se, como tratamentos, seis cultivares de bananeira tipo Prata: 'Prata-Anã' (AAB) e os híbridos (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derivados da 'Prata-Anã' x M53 (AA); e JV42-135, derivado da 'Prata de Java' x M53, com cinco repetições e quatro plantas úteis por parcela, dispostas em delineamento experimental inteiramente casualizado. Avaliaram-se os teores de nutrientes e os índices de clorofila com um Clorofilômetro-Clorofilog CFL1030 da Falker® na terceira folha. Os dados foram submetidos à análise de variância, foram calculadas as correlações entre teores foliares de nutrientes e índices de clorofila e ajustadas equações de regressões para os casos de correlação com maior magnitude.

Equações foram selecionadas para estimar os teores foliares de nutrientes para todas cultivares: Maravilha, N e Mg em função da clorofila *b*, B e Zn em função da clorofila *a*; BRS FHIA-18, N e Zn em função da clorofila *a*, N e Mn baseada na clorofila *Total*; FHIA-18, K em função da clorofila *Total*; BRS Platina, Mg em função da clorofila *b* e *Total*; ‘Prata-Anã’, N, Mn, B e Zn em função da clorofila *Total*, B e Mn com base na clorofila *b*; JV42-135, Mg e Mn em função da clorofila *Total*. Os modelos de regressão ajustados permitem predizer, com segurança, em tempo real e a baixo custo, o estado nutricional de bananeiras tipo Prata. É uma ferramenta auxiliar, que aliada à diagnose foliar e à análise de solos, contribui para uma avaliação mais criteriosa e segura.

ABSTRACT

ARANTES, Alessandro de Magalhães, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2014. **Gas Exchange and evaluation of the nutritional status of banana type Prata in semi-arid environment.** Adviser: Dalmo Lopes de Siqueira. Co-advisers: Sérgio Luiz Rodrigues Donato, Paulo Roberto Cecon and Carlos Alberto Martinez y Huaman..

The agronomic evaluation is critical to recommending cultivars and to subsidize particular production systems. These are studies involving vegetative traits and yield, but also physiological characters. The work was divided into three stages: **the first** aimed to evaluate vegetative, yield and physiological characteristics of six banana type Prata cultivars in two production cycles in a semiarid environment. They were used as treatments of the six cultivars of banana: 'Prata-Anã' (AAB) and hybrids (AAAB), 'FHIA-01' ('Maravilha'); 'FHIA-18'; 'BRS FHIA-18'; 'BRS Platina' (PA42-44) derived from 'Prata dwarf' x M53 (AA) and JV42-135, derived from the 'Prata Java' x M53, arranged in a completely randomized design with five replications and four useful plants per plot. For the physiological traits measured in the third leaf was considered an arrangement in factorial 6x14x2, arranged in a completely randomized design, six cultivars, 14 evaluation periods (months), two readings, 08:00 a.m. and 02:00 p.m in each day. The 'Maravilha' is the most productive, with larger mass, greater bunches mass, larger fruit in length and diameter; JV42-135 has larger bunch, smaller number of hands and fruits; 'BRS FHIA-18' is less vigorous; 'BRS Platina' is more akin to the 'Prata dwarf'. The cultivars expressing the same pattern of gas exchange. The stomatal conductance (g_s), the rate of photosynthesis (A), transpiration rate (E), the carboxylation efficiency and instantaneous water use efficiency (A/E), are larger at 08:00 a.m. and smaller at 02:00 p.m., with rare exceptions. The 'BRS Platina' has higher leaf temperature, increased sweating and reduced efficiency of water use. 'Prata dwarf' expressed less leaf transpiration and lower temperature, as well as 'FHIA-18' and 'Maravilha', which is the most efficient in water use. Transpiration rates increase linearly with increasing temperature of the leaf, while the instantaneous water use efficiency decreases linearly with increasing leaf temperature in all cultivars. **In the second stage**, aimed to evaluate banana Pome type grown in different irrigation systems. We used 72 treatments in a factorial 3x2x12, with three irrigation systems

(subcopa sprinkler, micro sprinkler and drip), two cultivars ('Prata-Anã' and 'BRS Platina') and 12 evaluation periods (months) - corresponding to the period October 2009 to September 2010, arranged in a completely randomized design with five replications. Plant height, pseudostem girth at ground level, number of leaves at flowering, weight of bunches, number of hands per bunch, bunch weight and total leaf area, leaf gas exchange, leaf temperature and incident radiation on leaf were evaluated in the third cycle of production in five different readings for each season. No significant interactions between irrigation and cultivars for the phytotechnical characteristics were observed. Plant height, pseudostem girth and number of hands per bunch ranged from irrigation systems, while productivity was similar. Banana plants have increased vigor and greater number of hands when grown under sprinkler sprayer and subcopa compared to drip, regardless of cultivar. 'Prata-Anã' presents greater leaf area and number of hands than 'BRS Platina', regardless of the irrigation system used. Banana Pome type drip irrigated shows a greater leaf temperature, a greater transpiration rate and lower instantaneous efficiency of water use. The transpiration rate increases linearly with the increase of leaf temperature, while the instantaneous water use efficiency decreases linearly with the increasing leaf temperature. Banana plants irrigated with micro sprinklers have a greater efficiency of water use. **In the last step**, aimed to select regression equations, based on the correlation between chlorophyll index, estimated by portable meter, and foliar nutrient concentrations determined in the laboratory for real-time prediction of the nutritional status of banana Pome type. As treatments were utilized, six banana cultivars: 'Prata-Anã' (AAB) and hybrids (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derived from 'Prata-Anã' x M53 (AA); and JV42-135, derived from the 'Prata Java' x M53. Five replications and four plants per plot were used, arranged in a completely randomized design. We assessed the levels of nutrients and chlorophyll contents with a chlorophyll-Chlorofilog CFL1030 Falker ® in the third sheet. The data were subjected to analysis of variance, we calculated the correlations between foliar nutrients and chlorophyll index and adjusted regression equations for the cases of correlation with greater magnitude. Equations were selected to estimate the foliar nutrient concentrations for all cultivars: 'Maravilha', N and Mg as a function of chlorophyll b, B and Zn as a function of chlorophyll a; 'BRS FHIA-18' C and Zn as a function of chlorophyll, N and Mn based on Total chlorophyll; 'FHIA-18' K as a function of total chlorophyll; 'BRS Platina', depending on the Mg b and Total chlorophyll; 'Prata-Anã', N, Mn, Zn and B as a

function of total chlorophyll, B and Mn based on chlorophyll b; JV42-135, Mg and Mn as a function of total chlorophyll. The adjusted regression models allow prediction, with certainty, in real time and at low cost, the nutritional status of banana Pome type. It is an auxiliary tool, which combined with leaf analysis and soil analysis, contributes to a more careful and safe nutritional assessment.

INTRODUÇÃO GERAL

Bananas e plátanos são as frutas mais produzidas no mundo, com aproximadamente 139,20 milhões de toneladas, em uma área total de aproximadamente 10,36 milhões de hectares no ano de 2012. Índia, Uganda, Filipinas, China, Equador e Brasil respondem por cerca de 60% da produção mundial (FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO, 2014). Constituem alimento básico, tanto em áreas rurais, quanto urbanas de várias regiões do mundo.

O Brasil atualmente é o sexto maior produtor mundial, quando se considera bananas de mesa e de cocção, com uma área de aproximadamente 489 mil hectares e produção de 7,0 milhões de toneladas em 2012 (FAO, 2014), com tendência de crescimento nos próximos anos.

A bananeira é plantada em grande ou pequena escala, em quase todos os municípios brasileiros, o que torna o país um grande produtor (MOREIRA, 1999). No Brasil predomina o plantio de cultivares tipo Prata, que responde por 60% da área cultivada (RODRIGUES et al., 2013), o que evidencia a tradição de seu cultivo e a sua boa aceitação comercial (DONATO et al., 2009).

No Sudoeste da Bahia (DONATO et al., 2009) e no Norte de Minas Gerais a cultivar mais plantada é a ‘Prata-Anã’ (SERVIÇO DE APOIO ÀS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS – SEBRAE, 2008; RODRIGUES et al., 2011). Essas regiões convivem atualmente com a Sigatoka-amarela, sendo ainda livres da Sigatoka-negra (MATOS; CORDEIRO, 2011). No Norte de Minas, a cultivar predominante é a ‘Prata-Anã’ que, apesar da boa aceitação comercial, é suscetível às sigatokas e ao mal-do-Panamá. Por isso há sérias restrições de seu cultivo em algumas propriedades, principalmente naquelas de solos mais arenosos, considerados mais conducentes ao mal-do-Panamá (RODRIGUES et al., 2011). Esse fato também é comum nas regiões Sudoeste e Vale do São Francisco, na Bahia.

Os problemas mencionados são passíveis de solução via melhoramento genético, importante ferramenta na busca contínua de cultivares superiores aos de uso corrente pelos agricultores. Como argumentam Silva et al. (2011a), o uso de cultivares resistentes é uma das alternativas mais efetivas para o controle de pragas, uma vez que não depende da ação do produtor durante a fase de crescimento das plantas, diminui os impactos ambientais e, geralmente, é compatível com outras técnicas de manejo. Além

disso, diminui o uso de defensivos agrícolas, o que auferiu ganhos econômicos, ambientais e de saúde pública.

Nesta lógica, surgiram vários programas de melhoramento genético de bananeira: o Programa de Melhoramento de Musáceas da Fundação Hondurenha de Investigação Agrícola (FHIA) em 1959, o Programa de Melhoramento Genético de Bananeira da Jamaica (MÓRAN, 2006) e o Programa Brasileiro de Melhoramento Genético da Bananeira – coordenado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em 1983 (SILVA et al., 2002), voltado para o desenvolvimento de cultivares tipo Prata e Maçã.

Decorrente desses processos foram disponibilizados aos agricultores cultivares resistentes às principais doenças, com diferentes níveis de aceitação pela cadeia produtiva da banana (SILVA et al., 2008; RODRIGUES et al., 2013), como: a) AAAB: ‘Pioneira’ (PA12-03), ‘BRS FHIA-18’, ‘Maravilha’ (FHIA-01), ‘Prata Graúda’ (SH36-40), ‘Pacovan-Ken’ (PV42-68), ‘Vitória’ (PV42-81), ‘Preciosa’ (PV42-85), ‘Japira’ (PV42-142), ‘Garantida’ (ST42-08), ‘Caprichosa’ (PC42-01), ‘Tropical’ (YB42-21), ‘Princesa’ (YB42-07), FHIA-21; b) AAB: ‘Thap Maeo’, ‘BRS Conquista’, ‘Prata Zulu’; c) AAA: ‘Caipira’ e ‘Nam’.

Entre os muitos híbridos do programa brasileiro de melhoramento, há um tipo Prata lançado recentemente, o BRS Platina (BORGES et al., 2014), anteriormente referido como PA42-44, derivado da ‘Prata-Anã’ (DONATO et al., 2009), que desperta maior interesse devido à semelhança de suas características de crescimento, rendimento e qualidade de fruto com sua genitora, além da resistência aos principais problemas fitossanitários. Assim, esse híbrido pode constituir uma opção viável para aumentar o portfólio de cultivares visando atender à demanda por frutos do tipo Prata, nos polos de produção de bananas, em especial onde há a presença do mal-do-Panamá e em sistema de produção com pequeno aporte de insumos.

Advindas de outras seleções pode-se citar ainda: a cultivar Nanicao IAC 2001 (AAA), do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC); ‘SCS451 Catarina’ (AAB), um clone de ‘Prata-Anã’ e ‘Nanicao Corupá’ (AAA) das seleções da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Epagri); Galil-18 (FHIA-18) divulgado pela Galil e ‘Prata-Anã’ Gorutuba (AAB), um clone de ‘Prata-Anã’, selecionado por técnicos e agricultores do Norte de Minas Gerais (RODRIGUES, 2010; RODRIGUES et al., 2012).

As etapas finais de um programa de melhoramento genético, avaliação agrônômica em campo e em ecossistemas diversos e a avaliação mercadológica, são imprescindíveis para a recomendação de cultivares e uso pelos agricultores (AZEVEDO et al., 2010). Para Silva et al. (2011b), a recomendação segura de uma nova cultivar requer a sua avaliação em diferentes ambientes, preferencialmente contrastantes, locais e anos, visando identificar aquelas com adaptação ampla e ou específica a determinados locais. Esta adaptação está associada à interação genótipo x ambiente e a sua existência exige investigação, por meio de estudos de adaptabilidade e estabilidade (LIMA NETO et al., 2003), de forma a assegurar maior confiabilidade às indicações de cultivo.

Assim, a seleção e recomendação de uma nova cultivar só é possível após as avaliações em vários locais e anos pela estruturação de pesquisa em rede de colaboração com diversas instituições distribuídas pelo país (RODRIGUES et al., 2013).

Trabalhos de avaliação agrônômica de cultivares de bananeira no Brasil iniciaram-se com Alves et al. (1984) e Moreira e Saes (1984) e coincidiram com a implantação do Programa Brasileiro de Melhoramento da Bananeira em 1983.

Esses trabalhos intensificaram-se a partir de meados da década de 1990, com ensaios em várias regiões (DONATO et al., 2009; AZEVEDO et al., 2010), considerando cultivares geradas e, ou, introduzidas pelo Programa Brasileiro de Melhoramento da Bananeira (SILVA et al., 2002).

Resultante dessa linha de experimentação podem-se citar alguns entre tantos estudos: Donato et al. (2003, 2006 e 2009), Lima et al. (2005), Rodrigues et al. (2006), Santos et al. (2006), Silva et al. (2006 e 2011b), Oliveira et al. (2007 e 2008), Braga Filho et al. (2008), Gonçalves et al. (2008), Léo et al. (2008), Lessa et al. (2009), Ramos et al. (2009), Azevedo et al. (2010), Faria et al. (2010), Borges et al. (2011) e Amorim et al. (2012).

Nos estudos de avaliação agrônômica, normalmente, mensuram-se descritores fenotípicos vegetativos, de ciclo e de rendimento, que são quantitativos, fáceis de mensurar (ORTIZ, 1997) e relevantes para a identificação e a seleção de indivíduos superiores (SILVA et al., 2000). Estes caracteres estão sujeitos tanto à seleção natural quanto à artificial, além de sofrerem grande influência ambiental (AMORIM et al., 2009).

Experimentos de adubação, espaçamento, densidade de plantio e comportamento de cultivares, entre outros, devem ser instalados em áreas que representam àquelas para as quais os resultados serão extrapolados, pois estes variam

com os fatores ecológicos (solo, clima e organismos, com os quais se está trabalhando) (RESENDE et al., 2007). O crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da bananeira, como de qualquer vegetal, variam com o solo, clima, nível de manejo e genótipo. Para um genótipo expressar o seu potencial biológico em rendimento necessita de manejo tecnológico e ambiente apropriado (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2010).

Apesar do extenso número de estudos de avaliação agronômica de cultivares de bananeira nos últimos anos, principalmente no Brasil, não são normalmente consideradas avaliações fisiológicas, envolvendo trocas gasosas, como determinação de fotossíntese, transpiração, condutância estomática. Essas avaliações podem resultar em melhor compreensão do comportamento do genótipo em determinado ambiente. Cada genótipo apresenta interação específica com o ambiente, propiciando variações com relação à produtividade, à precocidade e à qualidade do fruto (SOTO BALLESTERO, 2008), pois o ótimo ecológico difere do ótimo fisiológico, e é função do ajuste da espécie e, ou, cultivar às condições ambientais do sítio, solo e clima.

Geralmente a taxa fotossintética correlaciona positivamente com a transpiração e com o teor de clorofila em qualquer estágio de desenvolvimento da folha, o que demonstra a sua ligação funcional com a transpiração e a dependência da concentração de clorofila na folha (TAIZ; ZEIGER, 2013).

A avaliação das trocas gasosas baseia-se no efluxo de água e no influxo de CO₂. São medidas instantâneas e pontuais realizadas em parte da folha e muitas vezes extrapoladas para toda a planta. Variam com o tipo de folha amostrada, com a taxa de luz saturante, com a nebulosidade do dia, dentre outros fatores ambientais e genéticos.

Embora a taxa de fotossíntese nem sempre apresente relação linear com a produtividade, a análise da sua variação ao longo do dia, mês e ano permite avaliar a capacidade de autorregulação fisiológica da planta frente aos estímulos ambientais e permite comparar o desempenho fisiológico de diferentes cultivares em um mesmo ambiente. Portanto, o estudo das taxas fotossintéticas e do desempenho fisiológico de bananeiras é ferramenta básica para determinar o potencial produtivo de cultivares em programas de melhoramento, além de subsidiar a recomendação de práticas culturais específicas para compor sistemas de produção das diversas cultivares.

Os trabalhos realizados no exterior envolvendo trocas gasosas (BRUN, 1960; ROBINSON; BOWER, 1987; ROBINSON et al., 1992; EAKANAYAKE et al., 1994; ECKSTEIN et al., 1995a, 1995b, 1995c, 1996; THOMAS et al., 1998; THOMAS;

TURNER, 1998; TURNER; THOMAS, 1998; BANANUKA et al., 1999; JOHNS; VIMPANY, 1999; THOMAS; TURNER, 2001; SALINAS, 2004; ISMAIL et al., 2004; JAIMEZ et al., 2005; DAMARATI et al., 2007; SENEVIRATHNUA et al., 2008; MAHOUACHI, 2009) utilizaram principalmente cultivares do subgrupo Cavendish (AAA) e alguns cultivares AAB. Com exceção aos poucos resultados descritos por Donato et al. (2013) e Lucena (2013), não foram encontrados outros trabalhos dessa natureza, particularmente os realizados no campo, com bananeiras tipo ‘Prata’, possivelmente devido à sua menor importância econômica no exterior, diferentemente do que ocorre no Brasil, onde há predominância desse tipo de banana nas áreas de cultivo.

O entendimento das respostas da bananeira às condições de estresses abióticos, normalmente encontrados nas áreas de cultivo (LARCHER, 2000; TAIZ; ZEIGER, 2013), é importante para a adoção de estratégias de melhoramento genético e de manejo com vistas ao incremento da produtividade da cultura como, por exemplo, seleção de indivíduos superiores a partir da resposta fisiológica da interação genótipo ambiente; e adoção de práticas culturais que promovam maior conforto térmico, como desfolha, desbrota, manejo de palhada, irrigação e, em mercados mais seletos, o cultivo protegido.

As considerações expostas justificam a realização de ensaios em diferentes locais. Adicionalmente, na sua maioria, os trabalhos de avaliação agrônômica consideram cultivares de subgrupos e grupos genômico diferentes, o que dificulta sobremaneira as comparações, pois, nesses casos, as características diferem bastante entre si (DONATO et al., 2009; AZEVEDO et al., 2010).

A crescente pressão sobre os recursos hídricos e a necessidade de sua utilização racional exige a adoção de técnicas para aumentar a eficiência do uso da água. Confirma isso, a recente crise de recursos hídricos enfrentada por vários perímetros públicos de irrigação no semiárido brasileiro, em maior ou menor grau, particularmente os baseados em açudes de barramento de rios temporários, a exemplo de Mirorós (Irecê), Estreito (Sebastião Laranjeiras), Ceraíma (Guanambi), Brumado (Livramento de Nossa Senhora) na Bahia e Gorutuba (Janaúba) no Norte de Minas Gerais (DONATO et al., 2013). Logicamente, há outros aspectos envolvidos, talvez até de maior impacto, como o aumento da população e de mudanças nos seus hábitos de consumo, que também é usuária da água desses reservatórios e demanda cada vez mais água *per capita*.

Cultivares de bananeira conduzidas em diferentes sistemas de irrigação, no mesmo ambiente e na mesma condição de cultivo, podem apresentar mudanças nas

características fenotípicas (DONATO et al., 2010). Essas mudanças podem representar incrementos ou decréscimos no crescimento vegetativo e no rendimento das cultivares, além da qualidade dos frutos, e advém das diferenças proporcionadas pelos sistemas de irrigação, da variabilidade existente entre as cultivares ou podem resultar da interação genótipo x ambiente (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2010). Portanto, é necessário que cultivares superiores sejam também avaliados sob diversos sistemas de irrigação, possibilitando que sejam feitas recomendações seguras para cada um.

No Semiárido brasileiro, a bananicultura contribui para melhoria da economia e para a inclusão social de áreas mais carentes. Os polos de irrigação do Norte de Minas (Janaúba e Jaíba), do Sudoeste da Bahia (Livramento de Nossa Senhora, Caraíbas, Guanambi, Urandi, Sebastião Laranjeiras, Carinhanha e Malhada) e Oeste da Bahia (Bom Jesus da Lapa) representam aproximadamente 50% da área cultivada com bananeira nos perímetros irrigados da Região Semiárida brasileira (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF, 2008).

Existe demanda por estudos sobre a avaliação de características fitotécnicas, fisiológicas e do estado nutricional, que considerem especificamente bananeiras tipo Prata cultivadas em diferentes sistemas de irrigação, que possibilitariam melhor comparação e posterior recomendação de estratégias de manejo e de melhoramento específicas para cada cultivar.

Nessa região da Bahia, de influência do polo de Guanambi, foram empreendidos alguns trabalhos de avaliação de cultivares de bananeira: Donato et al. (2003, 2006, 2009 e 2010), Azevedo et al. (2010), Faria et al. (2010), Marques et al. (2011), Sant'ana et al. (2012), Guimarães et al. (2013) e Lucena (2013).

Pesquisas sobre a avaliação do estado nutricional de bananeiras é demanda permanente. Bananais de alta produtividade exigem aporte de insumos na quantidade e no momento correto. Diversos métodos de avaliação do estado nutricional são utilizados, sendo recomendados métodos que complementem outros e possibilitem uma avaliação mais segura e correta.

A diagnose visual consiste na identificação dos sintomas de deficiência de nutrientes na lavoura, normalmente baseada em sintomas descritos nos trabalhos conduzidos em solução nutritiva com doses crescentes ou elemento ausente. O problema desse método é a demora para a manifestação dos sintomas e o seu possível mascaramento devido a doenças, pragas, fatores climáticos, interação entre nutrientes,

dentre outros. Contudo, a presença visual de sintomas já significa prejuízos para a produtividade.

A análise química foliar é um método eficaz para detectar desequilíbrios e auxiliar na recomendação de adubação para suprir deficiências nutricionais em fases específicas do ciclo fenológico da cultura e antes da expressão dos sintomas de deficiência. Contudo, esta técnica requer tempo para a obtenção dos resultados, pois depende de amostragem, envio ao laboratório e obtenção dos resultados. Consequentemente, há atraso para a tomada de decisão, que pode representar perda na qualidade ou quantidade da produção.

Recentemente o uso de medidas indiretas para determinar a necessidade de nutrientes vem sendo estudadas (FONTES, 2011), visando principalmente rapidez, facilidade de determinação e custo reduzido. Informações em tempo real, que possam subsidiar a avaliação do estado nutricional da bananeira, são fundamentais para tomada de decisão em sistemas de produção que demandam cada vez mais precisão e segurança produtiva.

A correlação entre o teor de clorofila e a concentração de nutrientes nas folhas pode possibilitar o ajuste de equações de regressão para predição do estado nutricional de bananeiras, baseada em leituras realizadas com aparelho, no campo, em tempo real. Como vantagens adicionais, têm-se a facilidade de mensuração e o seu caráter não destrutivo, enquanto a amostragem foliar, mesmo que parcialmente, compromete a folha fotossinteticamente mais ativa, a folha três (ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2010), particularmente em regiões onde há perda acelerada de folhas devido ao vento ou à sigatoka. Essa tecnologia para auxiliar na avaliação do estado nutricional pode resultar em menor impacto ambiental e redução de custos está em consonância com a agricultura de precisão e com a atual relação sociedade natureza.

Desse modo, objetivou-se com o presente trabalho avaliar características fitotécnicas, vegetativas e de rendimento, características fisiológicas e nutricionais de cultivares de bananeira tipo Prata conduzidas em diferentes sistemas de irrigação, assim como ajustar equações de regressão que possam predizer em tempo real o estado nutricional das plantas.

Referências

ALVES, E.J.; SHEPHERD, K.; FERREIRA, F.R. Caracterização e avaliação de germoplasma de banana (*Musa* spp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984. p. 202-214.

AMORIM, E.P.; LESSA, L.S.; LEDO, C.A.S.; AMORIM, V.B.O.; REIS, R.V.; SANTOS-SEREJO, J.A.; SILVA, S.O. Caracterização agronômica e molecular de genótipos diplóides melhorados de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 154-156, 2009.

AMORIM, E.P.; PESTANA, R.K.N.; SILVA, S.O.; TULMANN NETO, A. Caracterização agronômica de mutantes de bananeira obtidos por meio de radiação gama. **Bragantia**, v. 71, n. 1, p. 8-14, 2012.

AZEVEDO, V.F.; DONATO, S.L.R.; ARANTES, A.M.; MAIA, V.M.; SILVA, S.O. Avaliação de bananeiras tipo prata, de porte alto, no semiárido. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 6, p. 1372-1380, 2010.

BANANUKA, J.A.; RUBAIHAYO, P.R.; TENYWA, M.M. Reactions of *Musa* genotypes to drought stress. **African Crop Science Journal**, v. 7, n. 4, p. 333-339, 1999.

BORGES, R.S.; SILVA, S.O.; OLIVEIRA, F.T.; ROBERTO, S.R. Avaliação de genótipos de bananeira no Norte do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 291-296, 2011.

BORGES, A.L.; ALBUQUERQUE, A.F.A.; AMORIM, E.P.; ROCHA, H.S.; PEREIRA, M.E.C.; RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.E.; CORDEIRO, Z.J.M. **Sistema de produção**: cultivo da bananeira 'BRS Platina'. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. (Sistema de Produção, 20).

BRAGA FILHO, J.R.; NASCIMENTO, J.L.; NAVES, R.V.; SILVA, L.B.; PEREIRA, A.C.C.P.; GONÇALVES, H.M.; RODRIGUES, C. Crescimento e desenvolvimento de cultivares de bananeiras irrigadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 981-988, 2008.

BRUN, W.A. Photosynthesis & transpiration from upper & lower surfaces of intact banana leaves. **Plant Physiology**, p. 399-405, 1960.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. **Perímetros irrigados**: elenco de projetos. Disponível em: <<http://www.codevasf.gov.br>>. Acesso em: 7 set. 2008.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; PASSOS, A.R.; LIMA NETO, F.P.; LIMA, M.B. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 348-351, 2003.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Comportamento de cultivares e híbridos de bananeira (*Musa* spp.), em dois ciclos de produção no sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p. 139-144, 2006.

DONATO, S.L.R.; ARANTES, A.M.; SILVA, S.O.; CORDEIRO, Z.J.M. Comportamento fitotécnico da bananeira ‘Prata-Anã’ e de seus híbridos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1508-1515, 2009.

DONATO, S.L.R.; LÉDO, A.A.; PEREIRA, M.C.T.; COELHO, E.F.; COTRIM, C.E. Estado nutricional de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 980-988, 2010.

EKANAYAKE, I.J.; ORTIZ, R.; VUYLSTEKE, D.R. Influence of leaf age, soil moisture, VPD and time of day on leaf conductance of various *Musa* genotypes in a humid forest-moist savanna transition site. **Annals of Botany**, v. 74, p. 173-178, 1994.

FARIA, H.C.; DONATO, S.L.R.; PEREIRA, M.C.T.; SILVA, S.O. Avaliação fitotécnica de bananeiras tipo Terra sob irrigação em condições semi-áridas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 830-836, 2010.

FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org/site/567/default.aspx>>. Acesso em: 07 ago. 2012.

GONÇALVES, V.D.; NIETSCH, S.; PEREIRA, M.C.T.; SILVA, S.O.; SANTOS, T.M.; OLIVEIRA, J.R.; FRANCO, L.R.L.; RUGGIERO, C. Avaliação das cultivares de bananeira ‘Prata-Anã’, Thap Maeo e Caipira em diferentes sistemas de plantio no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 371-376, 2008.

GUIMARÃES, B.V.C.; DONATO, S.L.R.; MAIA, V.M.; ASPIAZÚ, I.; RODRIGUES, M.G.V.; MARQUES, P.R.R. Simple and multiple linear regressions for harvest prediction of Prata type bananas. **African Journal of Agricultural Research**, v. 8, p. 6300-6308, 2013.

ISMAIL, M.R.; YUSOFF, M.K.; MAHOMOOD, M. Growth, water relations stomatal conductance and praline concentration in water stressed banana (*Musa* spp) plants. **Asian Journal of Plants Sciences**, v. 3, n. 6, p. 709-713, 2004.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000. 531 p.

LÉDO, A.S.; SILVA JÚNIOR, J.F.; LEDO, C.A.S.; SILVA, S.O. Avaliação de genótipos de bananeira na região do Baixo São Francisco, Sergipe. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 691-695, 2008.

LESSA, L.S.; LEDO, C.A.S.; SILVA, S.O.; PEIXOTO, C.P. Avaliação agronômica em híbridos diplóides (AA) de bananeira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1716-1721, 2009.

LIMA, M.B.; SILVA, S.O.; JESUS, O.N.; OLIVEIRA, W.S.J.; GARRIDO, M.S.; AZEVEDO, R.L. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira no Recôncavo Baiano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 515-520, 2005.

LIMA NETO, F.P.; LEDO, C.A.S.; SILVA, S.O.; PASSOS, A.R.; DONATO, S.L.R.; SALOMÃO, L.C.C.; PEREIRA, L.V. Estabilidade fenotípica de genótipos de bananeira avaliados em quatro ambientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém, PA: SBF, 2002. Disponível em: < <http://www.ufpel.tche.br/sbfruti> >. Acesso em: 10 ago. 2003.

LUCENA, C.C. **Estratégias de manejo de irrigação de bananeiras baseadas em coeficientes de transpiração e área foliar**. 2013. 152 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

MAHOUACHI, J. Changes in nutrient concentrations and leaf gas exchange parameters in banana plant lets under gradual soil moisture depletion. **Scientia Horticulturae**, v. 120, p. 460-466, 2009.

MARQUES, P.R.R.; DONATO, S.L.R.; PEREIRA, M.C.T.; COELHO, E.F.; ARANTES, A.M. Características agronômicas de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 852-859, 2011.

MATOS, A.P.; CORDEIRO, Z.J.M. O patógeno e sua distribuição geográfica. In: CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P.; SILVA, S.O. (Eds.). **Recomendações técnicas sobre o controle da Sigatoka-negra da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. p. 61-69.

MORÁN, J.F.A. Híbridos de banana desenvolvidos pela FHIA. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 17., Joinville, SC. **Anais...** Joinville: ACORBAT/ACAFRUTA, 2006. v. 1, p. 173-177.

MOREIRA, R.S. **Banana, teoria e prática de cultivo**. 2.ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999.

MOREIRA, R.S.; SAES, L.A. Considerações sobre o banco de germoplasma do IAC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF/EMPASC, 1984. v. 1, p. 220-236.

OLIVEIRA, C.A.P.; PEIXOTO, C.P.; SILVA, S.O.; LÉDO, C.A.S.; SALOMÃO, L.C.C. Genótipos de bananeira em três ciclos na Zona da Mata mineira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 173-181, 2007.

OLIVEIRA, T.K.; LESSA, L.S.; SILVA, S.O.; OLIVEIRA, J.P. Características agronômicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção em Rio Branco, AC. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1003-1010, 2008.

ORTIZ, R. Morphological variation in *Musa* germplasm. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 44, p. 393-404, 1997.

RAMOS, D.P.; LEONEL, S.; MISCHAN, M.M.; DAMATTO JÚNIOR, E.R. Avaliação de genótipos de bananeira em Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1092-1101, 2009.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B.; CORREA, G.F. **Pedologia**: bases para distinção de ambientes. 5.ed. Lavras: UFLA, 2007. 322 p.

ROBINSON, J.C.; BOWER, J.P. Transpiration characteristics of banana leaves (cultivar 'Williams') in response to progressive depletion of available soil moisture. **Scientia Horticulturae**, v. 30, p. 289-300, 1987.

ROBINSON, J.C.; GALÁN SAÚCO, V. **Bananas and plantains**. 2.ed. Oxford, UK: CAB International, 2010. 311 p. (Crop Production Science in Horticulture Series, 19).

RODRIGUES, F.E. **Caracterização do clone 'Prata-Anã' Gorutuba no Norte de Minas Gerais**. 2010. 136 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG, 2010.

RODRIGUES, M.G.V.; SOUTO, R.F.; SILVA, S.O. Avaliação de genótipos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 444-448, 2006.

RODRIGUES, M.G.V.; DIAS, M.S.C.; RUGGIERO, C.; LICHTENBERG, L.A. Planejamento, implantação e manejo do bananal. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 14-22, 2008.

RODRIGUES, M.G.V.; PACHECO, D.D.; NATALE, W.; SILVA, J.T. Amostragem foliar da bananeira 'Prata-Anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 321-325, 2010.

RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; RODRIGUES, F.E. Panorama del Sector bananero en el Norte de Minas Gerais, Brasil. **Boletín Musalac**, Costa Rica: Bioversity International, v. 2, n. 2, p. 2-5, 2011.

RODRIGUES, F.E.; LIBRELON, S.S.; NIETSCH, S.; COSTA, M.R.; PEREIRA, M.C.T. Genetic variability in clones of 'Prata-Anã' banana based on phenotypical molecular markers. **Bragantia**, v. 71, p. 182-189, 2012.

RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; ROCHA, H.S.; ASPIAZU, I.; LICHTENBERG, L.A. Brazilian banana crop: current situation and research challenges. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS (BANANAS E PLÁTANOS), 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p. 1-10.

SALINAS, D.G.C. Ecofisiologia y productividad del plátano (*Musa* AAB Simmonds). In: REUNIÓN INTERNACIONAL ACORBAT, 16., 2004. **Anales...** 2004. p. 172.

SANT'ANA, J.A.V.; COELHO, E.F.; FARIA, M.A.; SILVA, E.L.; DONATO, S.L.R. Distribuição de raízes de bananeira no solo irrigado por diferentes sistemas de irrigação em condições semiáridas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 124-133, 2012.

SANTOS, S.C.; CARNEIRO, L.C.; SILVEIRA NETO, A.N.; PANIAGO JÚNIOR, E.; FREITAS, H.G.; PEIXOTO, C.N. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares de bananeira resistentes a Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) no Sudoeste Goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 449-553, 2006.

SENEVIRATHNA, A.M.W.K.; STIRLING, C.M.; RODRIGO, V.H.L. Acclimation of photosynthesis and growth of banana (*Musa* sp.) To natural shade in the humid tropics. **Experimental Agriculture**, v. 44, p. 301-312, 2008.

SERVIÇO DE APOIO ÀS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS – SEBRAE. **Estudos de mercado SEBRAE/ESPM 2008**: relatório completo. Brasília, 2008. 87 p. (Série Mercado).

SILVA, S.O.; ROCHA, S.A.; ALVES, E.J.; CREDICO, M.; PASSOS, A.R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 2, p. 161-169, 2000.

SILVA, S.O.; ALVES, E.J.; LIMA, M.B.; SILVEIRA J.R.S. Bananeira. In: BRUCKNER C. H. (Ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p. 101-157.

SILVA, S.O.; PIRES, E.T.; PESTANA, R.K.N.; ALVES, J.S.; SILVEIRA, D.C. Avaliação de clones de banana Cavendish. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 832-837, 2006.

SILVA, S.O.; PEREIRA, L.V.; RODRIGUES, M.G.V. Bananicultura irrigada: inovações tecnológicas: cultivares. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 78-83, 2008.

SILVA, S.O.; LINO, L.S.M.; SANTOS-SEREJO, J.A. Melhoramento genético de bananeira para resistência à sigatoka-negra. In: CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P.; SILVA, S.O. (Ed.). **Recomendações técnicas sobre o controle da Sigatoka-negra da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011a. p. 61-69.

SILVA, S.O.; MATOS, A.P.; CORDEIRO, Z.J.M.; LIMA, M.J.C.; AMORIM, E.P. Avaliação de genótipos tetraploides de bananeira cultivadas em área infestada pelo agente causal do mal-do-Panamá. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 137-143, 2011b.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: técnicas de producción, poscosecha y comercialización**. 3.ed. San José: Litografía e Imprensa LIL, 2008. 1 CD-ROM.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

THOMAS, D.S.; TURNER, D.W. Banana (*Musa* sp.) leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence in response to soil drought, shading and lamina folding. **Scientia Horticulturae**, v. 90, p. 93-108, 2001.

THOMAS D.S.; TURNER D.W.; EAMUS, D. Independent effects of the environment on the leaf gas exchange of three banana (*Musa* sp.) cultivares of different genomic constitution. **Scientia Horticulturae**, v. 75, p. 41-57, 1998.

TURNER, D.W.; THOMAS, D.S. Measurements of plant and soil water status and their association with leaf gas exchange in banana (*Musa* spp.): a laticiferous plant. **Scientia Horticulturae**, v. 77, p. 177-193, 1998.

TURNER, D.W.; FORTESCUE, J.A.; THOMAS, D.S. Environmental physiology of the bananas (*Musa* spp.). **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 19, n. 4, p. 463-484, 2007.

CAPÍTULO 1

TROCAS GASOSAS EM DIFERENTES CULTIVARES DE BANANEIRAS TIPO PRATA EM AMBIENTE SEMIÁRIDO

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho avaliar características vegetativas, de rendimento e fisiológicas de seis cultivares de bananeiras tipo Prata, em dois ciclos de produção, em ambiente semiárido. Utilizaram-se como tratamentos seis cultivares de bananeiras tipo Prata: a 'Prata-Anã' (AAB) e os híbridos (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derivados da 'Prata-Anã' x M53 (AA) e JV42-135, derivado da 'Prata de Java' x M53, dispostos em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições e quatro plantas úteis por parcela. Para as características fisiológicas, medidas na terceira folha, considerou-se um arranjo em esquema fatorial 6x14x2, disposto em DIC, seis cultivares, 14 épocas de avaliação (meses), dois horários de leitura, 8 e 14 horas, em cada época. A 'Maravilha' é a mais produtiva, com maior massa das pencas, maior massa, comprimento e diâmetro do fruto; JV42-135 apresenta maior porte, menor número de pencas e frutos; 'BRS FHIA-18' é menos vigorosa; 'BRS Platina' assemelha-se mais com a 'Prata-Anã'. As cultivares expressam o mesmo padrão de trocas gasosas. A condutância estomática (g_s), a taxa de fotossíntese (A), a taxa de transpiração (E), a eficiência de carboxilação e a eficiência instantânea do uso da água (A/E) são maiores às 8 horas e menores às 14 horas, com raras exceções. A 'BRS Platina' apresenta maior temperatura foliar, maior transpiração e menor eficiência de uso da água. 'Prata-Anã' expressa menor temperatura foliar e menor transpiração, assim como a 'FHIA-18' e a 'Maravilha', que é a mais eficiente no uso da água. As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que, a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar em todas as cultivares.

Palavras-chave: *Musa* spp., produtividade, parâmetros fotossintéticos.

GAS EXCHANGE IN DIFFERENT VARIETIES BANANA TYPE PRATA IN SEMI-ARID ENVIRONMENT

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate vegetative, yield and physiological characteristics of six cultivars of banana Pometype in two production cycles in semiarid environment. It was used as treatments six cultivars of banana: 'Prata-Anã' (AAB) and hybrids (AAAB), 'FHIA-01' ('Maravilha'); 'FHIA-18'; 'BRS FHIA-18'; 'BRSPlatina' (PA42-44) derived from 'Prata dwarf' x M53 (AA) and JV42-135, derived from the 'Prata Java' x M53, arranged in a completely randomized design with five replications and four useful plants per plot. For the physiological traits measured in the third leaf was considered an arrangement in factorial 6x14x2, arranged incompletely randomized design, six cultivars, 14 evaluation periods (months), two readings, 08:00 a.m. and 02:00 p.m. in each day. The 'Maravilha' is the most productive, with greater mass of bunches larger mass, length and diameter of the fruit; JV42-135 has larger, smaller number of hands and fruits; 'BRS FHIA-18' is less vigorous; 'BRS Platina' is more akin to the 'Prata dwarf'. The cultivars expressing the same pattern of gas exchange. The stomatal conductance (g_s), the rate of photosynthesis (A), transpiration rate (E), the carboxylation efficiency and instantaneous water use

efficiency (A/E), are larger and smaller at 08:00 a.m. to 02:00 p.m., with rare exceptions. The 'BRS Platina' has higher leaf temperature, increased sweating and reduced efficiency of water use. 'Prata dwarf' expressed less leaf transpiration and lower temperature, as well as 'FHIA-18' and 'Maravilha', which is the most efficient in water use. Transpiration rates increase linearly with increasing temperature of the leaf, while the instantaneous water use efficiency decreases linearly with increasing leaf temperature in all cultivars.

Key words: *Musa* spp, productivity, photosynthetic parameters.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo da bananeira é expressivo nos sistemas agrícolas das zonas agroecológicas dos trópicos (AZEVEDO et al., 2010), assumindo, nessas regiões, grande importância econômica e social (SILVA et al., 2003). No Brasil, as cultivares Prata, Pacovan e 'Prata-Anã', são as mais difundidas. No Sudoeste da Bahia (DONATO et al., 2009) e no Norte de Minas Gerais, a cultivar mais plantada é a 'Prata-Anã' que, apesar da boa aceitação comercial, é suscetível às sigatokas amarela e negra, além do mal-do-Panamá. Esta doença tem causado sérias restrições de cultivo em algumas propriedades, principalmente as de solos mais arenosos (RODRIGUES et al., 2011; 2013).

Na busca por soluções, o Programa Brasileiro de Melhoramento da Bananeira, coordenado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, desenvolveu diversos híbridos de bananeira tipo Prata. Foram lançadas 'Maravilha' e 'BRS FHIA-18', como alternativas à 'Prata-Anã' (DONATO et al., 2009) e recentemente a 'BRS Platina' (BORGES et al., 2014). A 'FHIA-18', já em uso pelos produtores, e a JV42-135, encontram-se em fase de avaliação em diferentes regiões brasileiras. Há também a 'Prata-Catarina' ('SCS451 Catarina'), selecionada pela Epagri (LICHTENBERG; LICHTENBERG, 2011) e a 'Prata-Gorutuba' selecionada por técnicos do Norte de Minas Gerais (RODRIGUES et al., 2011 e 2013; RODRIGUES et al., 2012).

A avaliação agrônômica é fundamental para recomendação de cultivares, envolvendo o estudo de caracteres vegetativos e de produção, como também caracteres fisiológicos, que permitem estabelecer uma variação genotípica de respostas fisiológicas da bananeira ao ambiente (TURNER et al., 2007). A existência desta variação permitiria inferir sobre os decréscimos nas taxas de transpiração, condutância estomática e fotossíntese. Têm sido usadas como indicadores fisiológicos de presença do estresse

(LUCENA, 2013), além de serem relevantes para a identificação e a seleção de indivíduos superiores (AMORIM et al., 2009). A extrapolação desses resultados pode subsidiar sistemas de produção específicos para as diversas cultivares.

Apesar das diversas avaliações realizadas com essas cultivares, em ambientes diferentes (DONATO et al., 2006 e 2009) e até repetidas vezes no mesmo ambiente, novas avaliações são justificáveis e necessárias, para verificação da maior influência genotípica e ou ambiental sobre determinadas características, podendo auxiliar na recomendação de cultivares ou de práticas de manejo para regiões específicas.

Além disso, estudos de características fisiológicas são bastante comuns em cultivares tipo Cavendish (ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2012), contudo escassos em cultivares tipo Prata, predominantes no Brasil. Assim, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar características vegetativas, de rendimento e fisiológicas de seis cultivares de bananeiras tipo Prata, em dois ciclos de produção, em ambiente semiárido, sob irrigação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental do Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi, Bahia, localizada a 14°13'30"S; 42°46'53"W, a uma altitude de 537 m. O solo original classificado como um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, A fraco, de textura média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano a suave ondulado. O clima da região é do tipo Aw pela classificação de Köppen, com médias anuais de precipitação e temperatura, de 680 mm e 26°C, respectivamente.

A precipitação pluvial, umidade relativa e as temperaturas médias, máximas e mínimas registradas no período experimental constam nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

No plantio, em 11/05/2010, utilizaram-se mudas micropropagadas usando o espaçamento de 3,0 x 2,5 m. A implantação e os tratos culturais seguiram as recomendações para a cultura, conforme Rodrigues et al. (2008).

As plantas foram irrigadas por microaspersão, com emissores Netafim® autocompensante, vazão 120 L h⁻¹, diâmetro molhado de 7,4 m, com bocal vermelho de 1,57 mm, espaçamento de 6 m entre linhas laterais e 5 m entre emissores.

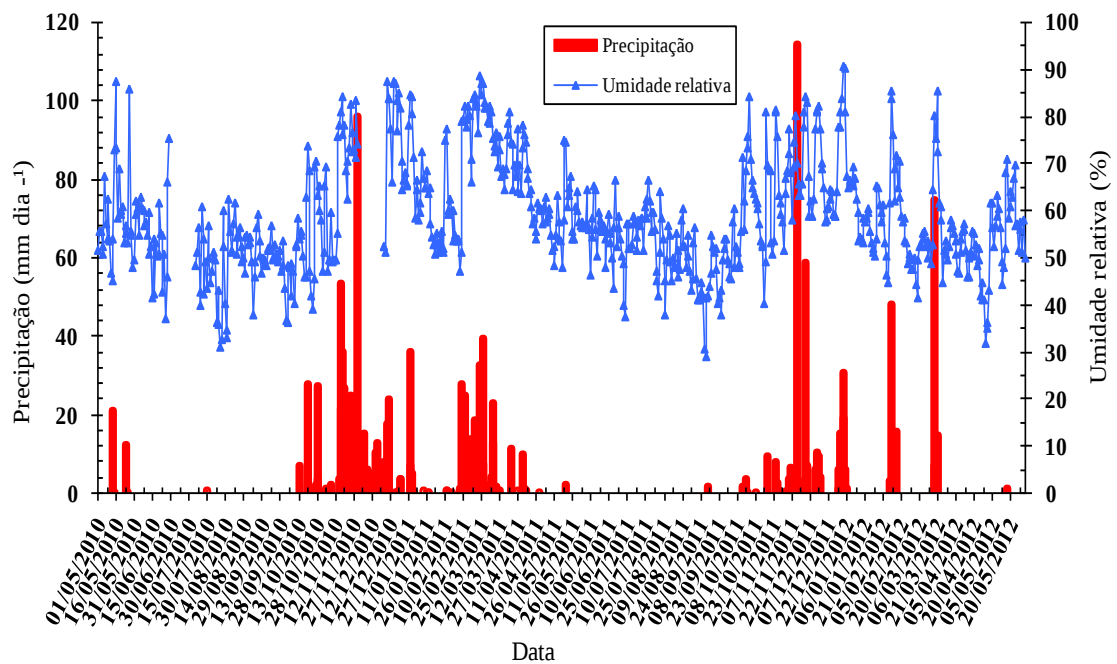


Figura 1 - Precipitação pluvial e umidade relativa registradas na área durante o período experimental. Guanambi, BA, maio de 2010 a maio de 2012.

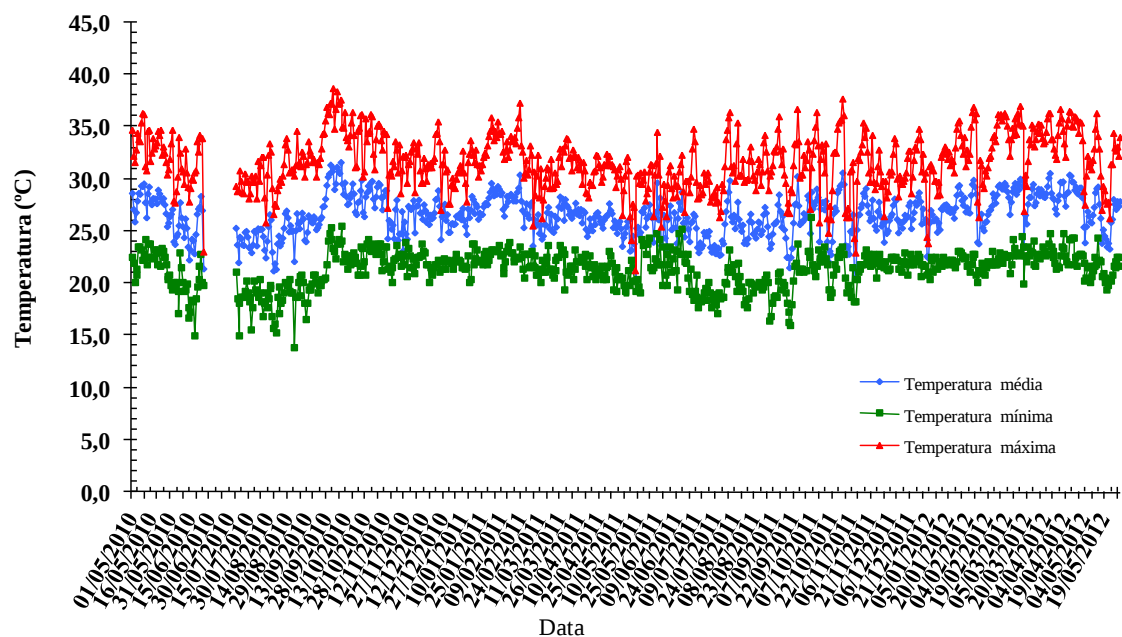


Figura 2 - Temperatura média, máxima e mínima registradas na área durante o período experimental. Guanambi, BA, de maio de 2010 a maio de 2012.

As irrigações foram realizadas com base na evapotranspiração de referência (ET_o) determinada diariamente pelo método de Penman-Monteith, baseada nos dados coletados de uma estação meteorológica automática Vantage Pro Integratet Sensor (Davis Instruments, Wayward, CA, EUA) instalada a 100 m da área.

Os coeficientes de cultivo para determinação da ET_c foram definidos em função das fases fenológica da cultura, conforme constam em Coelho et al. (2009).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos representados por cultivares de bananeira tipo Prata: 'Prata-Anã' (AAB) e os híbridos (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derivados da 'Prata-Anã' x M53 (AA) e JV42-135, derivado da 'Prata de Java' x M53. Foram utilizadas cinco repetições e quatro plantas úteis por parcela (Figura 3).



Figura 3 - Visão geral do experimento, com destaque para identificação das cultivares e para o sistema de irrigação. Guanambi, BA, 2010-2012.

As características avaliadas são descritores fenotípicos e fisiológicos padrões, constantes no Manual de Descritores (IPGR, 1996) e Catálogo de Germosplasma de Bananeira (CARVALHO, 1995; SILVA et al., 1999), rotineiramente utilizados em trabalhos de avaliação e caracterização de cultivares de bananeira.

Os caracteres vegetativos foram mensurados no estágio de florescimento do primeiro e segundo ciclo de produção. Dentre eles, a altura da planta, que é distância

que vai do nível do solo à roseta foliar ou o comprimento do pseudocaule, em casos de plantas muito inclinadas; o perímetro do pseudocaule ao nível do solo; número de folhas funcionais, caracterizadas por possuírem pelo menos 50% do limbo com cor verde.

A produção expressa em massa das pencas, número de pencas e de frutos por cacho, massa, comprimento e diâmetro do fruto médio da segunda penca foram avaliados no momento da colheita dos cachos, em cada planta útil no primeiro e segundo ciclos de produção, seguindo os procedimentos adotados por Donato et al. (2006 e 2009).

A área foliar total da planta (AFT), expressa em metros quadrados, foi estimada pela equação de regressão linear, ajustada para a 'Prata-Anã' (Zucoloto et al., 2008), $AFT = 0,5187 (C \times L \times N) + 9603,5$; $R^2 = 0,89$ ($p < 0,05$), em que: C e L representam o comprimento e largura da terceira folha, respectivamente; N é o número de folhas vivas na planta representativa da touceira do ciclo em avaliação. O índice de área foliar (IAF) foi estimado pela fórmula $IAF = AFT/\text{área ocupada pela planta}$ (m^2/m^2).

As avaliações das trocas gasosas, da temperatura foliar e da radiação incidente nas folhas foram realizadas sempre na terceira ou quarta folha (folha três ou quatro) a contar do ápice para a base, com auxílio do analisador de gás a infravermelho (IRGA) modelo Lcpro[®] Portable Photosynthesis System (ADC BioScientific Limited, UK), com temperatura e irradiância ambiente e fluxo de ar de 200 ml min^{-1} (Figura 4), sempre com o escudo de radiação voltado para o sol.

Realizaram-se 14 avaliações em intervalos mensais, compreendendo o período de outubro de 2010 a novembro de 2011, correspondente ao início do florescimento do primeiro ciclo até início da colheita do segundo ciclo de produção, em dois horários de leitura em cada época, 8 e 14 horas.

Foram mensuradas a radiação incidente na folha (Q_{leaf}) expressa em $\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$, temperatura foliar (T_{leaf}), $^{\circ}\text{C}$, concentração interna de CO_2 (C_i), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$, condutância estomática (g_s), $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, transpiração (E), $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, fotossíntese líquida (A), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, eficiência instantânea de uso da água (A/E), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, eficiência de carboxilação (A/C_i), eficiência quântica ou fotoquímica da fotossíntese (A/Q_{leaf}), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$.



Figura 4 - Avaliações das trocas gasosas realizadas com o analisador de gás a infravermelho (IRGA) modelo Lcpro⁺® Portable Photosynthesis System (ADC BioScientific Limited, UK) com temperatura e irradiância ambiente e fluxo de ar de 200 ml min⁻¹. Guanambi, BA, 2010-2012.

Para as análises estatísticas dos dados das características avaliadas, adotou-se o seguinte procedimento: a) Para as características vegetativas e de rendimento utilizaram-se seis tratamentos formados pelas cultivares dispostas em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). b) Para as características fisiológicas adotou-se o arranjo em esquema fatorial 6x14x2, disposto em DIC. Os tratamentos foram seis cultivares, 14 épocas de avaliação (meses) e dois horários de leitura em cada época.

Os dados foram submetidos à análise de variância e procedeu-se o desdobramento das interações conforme a sua significância. As médias dessas variáveis foram comparadas pelo teste F e de Tukey ($p < 0,05$) para os fatores horários de leitura e cultivares; e agrupadas pelo critério de Skott-Knott ($p < 0,05$) para o fator época de avaliação (meses). Também foram realizados estudos de correlação entre as diversas

variáveis e modelos lineares foram ajustados para aquelas significativas e de maior magnitude.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Características fitotécnicas

No primeiro ciclo de produção, JV42-135 e 'BRS FHIA-18' foram as cultivares com maior e menor altura, respectivamente (Tabela 1). 'Maravilha', 'FHIA-18', 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' apresentaram porte intermediário. No segundo ciclo JV42-135 manteve a maior altura, 'BRS Platina' foi similar à 'BRS FHIA-18', mas também não diferiu da 'Prata-Anã'. 'FHIA-18' e 'Maravilha' expressaram porte intermediário. 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' apresentaram o porte semelhante nos dois ciclos de produção, fato comprovado também por Donato et al. (2006 e 2009), Léo et al. (2008), Oliveira et al. (2008) e Marques et al. (2011), mostrando que houve a manutenção do menor porte da genitora ('Prata-Anã') na progênie ('BRS Platina'). Em regiões com ocorrência de ventos com velocidade elevada, a produção das cultivares de maior porte pode ser reduzida drasticamente, pela ocorrência de quebra do pseudocaule ou mesmo pelo tombamento das plantas.

No primeiro ciclo o perímetro do pseudocaule variou de 86,97 cm na 'BRS FHIA-18' a 107,21 cm na 'FHIA-18' (Tabela 1). 'FHIA-18' foi a mais vigorosa junto com a 'Maravilha', que não diferiu da JV42-135. 'Prata-Anã' e 'Platina' apresentaram vigor intermediário e a 'BRS FHIA-18', o menor vigor. No segundo ciclo 'Maravilha' foi a mais vigorosa junto com a 'FHIA-18', que foi similar à 'Prata-Anã' e à JV42-135. 'BRS Platina' e 'BRS FHIA-18' foram as menos vigorosas. Os maiores valores dos perímetros do pseudocaule, obtidos neste estudo, comparados aos obtidos por Donato et al. (2006 e 2009), são devido ao fato do perímetro ter sido medido ao nível do solo no presente trabalho e a 30 cm do solo nos trabalhos revisados. Adicionalmente, diferenças na fertilidade do solo e no manejo da cultura podem ter favorecido o crescimento vegetativo.

Tabela 1. Características agronômicas avaliadas em bananeiras tipo Prata, em dois ciclos de produção em Guanambi, BA, 2010 a 2012.

Características	Ciclo	Cultivares						CV (%)
		Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	Prata-Anã	JV42-135	
Altura da planta (cm)	1º	310,70B	249,40C	303,30B	285,70B	295,10B	372,70A	4,94
	2º	383,20B	317,20D	385,80B	332,10CD	348,70C	466,80A	4,08
Perímetro do pseudocaule ao nível do solo (cm)	1º	106,00AB	86,97D	107,21A	93,75C	94,67C	100,60B	8,51
	2º	130,80A	102,90C	125,80AB	109,80C	121,80B	117,90B	3,48
Número de folhas funcionais no florescimento (un)	1º	16AB	12C	15B	16AB	17A	16AB	6,68
	2º	16,B	13B	14B	16B	18A	13B	8,66
Área foliar total (m ²)	1º	16,15A	9,88C	15,05B	13,84B	14,86B	16,38A	9,39
	2º	15,98AB	12,70B	14,30B	14,19B	18,38 A	15,95AB	11,87
Índice de área foliar (m ² m ⁻²)	1º	2,69A	1,64C	2,50B	2,30B	2,47B	2,73A	9,39
	2º	2,66AB	2,11B	2,38B	2,36B	3,06A	2,65AB	11,87
Número de folhas funcionais à colheita (un)	1º	11,90ABC	9,70D	10,13CD	12,10AB	13,68A	11,50BCD	8,4
	2º	12,80B	10,60C	9,83C	12,53B	15,56A	10,60C	6,59
Massa das pencas (kg)	1º	33,72A	20,86BC	24,02B	21,36B	15,58C	20,47BC	12,04
	2º	39,40A	27,34B	30,07B	21,34C	19,55C	19,90C	11,1
Número de pencas (un)	1º	9,30B	9,70B	11,06A	9,20B	9,86B	7,86C	3,81
	2º	10,95B	10,80B	13,00A	9,60C	11,51B	8,60D	3,91
Número de frutos da segunda penca (un)	1º	145,60B	145,46B	181,15A	147,85B	149,18B	121,40C	6,68
	2º	175,00BC	175,30BC	225,50A	150,70CD	190,50B	135,60D	7,74
Massa do fruto médio da segunda penca (g)	1º	240,15A	153,16BC	137,0CD	156,0BC	115,33D	175,83B	9,3
	2º	245,80A	178,00B	139,50CD	154,10 BC	119,00D	148,00BCD	10,0
Comprimento do fruto médio da segunda penca (cm)	1º	24,95A	20,53BC	19,43C	20,50BC	17,31D	22,20B	4,28
	2º	24,30A	21,10AB	18,50B	20,30AB	19,80AB	20,70AB	12,18
Diâmetro do fruto médio da segunda penca (mm)	1º	39,75A	35,40B	34,13B	35,90B	34,60B	35,58B	5,34
	2º	40,50A	36,10BC	34,00BCD	36,80B	33,10CD	32,60D	4,76

Médias seguidas de letras iguais, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A 'Prata-Anã' apresentou mais folhas funcionais no florescimento do primeiro ciclo que 'FHIA-18' e 'BRS FHIA-18', e foi similar à 'Maravilha', 'BRS Platina' e JV42-135 (Tabela 1). No segundo ciclo, a 'Prata-Anã' superou as demais cultivares. O vigor da planta em bananeira é refletido por caracteres morfológicos como altura da planta, perímetro do pseudocaule e número de folhas vivas (FARIA et al., 2010). Em função disso, depreende-se que, no geral, a 'BRS FHIA-18' foi menos vigorosa que as demais.

Quanto ao índice de área foliar, determinado na planta representativa do ciclo (planta mãe), a 'BRS Platina', 'FHIA-18' e 'Prata-Anã' se igualaram, com médias intermediárias no primeiro ciclo. 'Maravilha' e JV42-135 expressaram os maiores índices e a 'BRS FHIA-18', o menor. No segundo ciclo, a variação foi similar ao que ocorreu para AFT, uma vez que o IAF é a AFT dividida pelo espaço ocupado pelas plantas.

Em relação ao número de folhas, avaliado por ocasião da colheita do primeiro ciclo, houve uma variação de 9,70 folhas da 'BRS FHIA-18' a 13,68 folhas para 'Prata-Anã' (Tabela 1). A 'Prata-Anã' reteve mais folhas que 'BRS FHIA-18', 'FHIA-18' e JV42-135. No segundo ciclo de produção a 'Prata-Anã' reteve mais folhas à época da colheita; 'Maravilha' e 'BRS Platina' apresentaram valores intermediários; 'BRS FHIA-18', 'FHIA-18' e JV42-135, menos folhas. Plantas mais altas como a JV42-135 são mais suscetíveis ao efeito de vento (DONATO et al., 2006) e é maior o impacto da própria colheita. Além disso, o ataque de insetos e doenças foliares é fator de destruição foliar, dilaceração e quebra no pecíolo, que também reduz o número de folhas.

O dano provocado pelo ataque de doenças fúngicas, como as sigatokas, diferenciam estes híbridos da genitora 'Prata-Anã' quanto ao número de folhas, uma vez que eles são resistentes à doença. A superioridade dos híbridos, quanto ao número de folhas na colheita, não foi observada no presente trabalho, devido inexistência das doenças fúngicas na região.

Para o somatório da massa das pencas, tanto no primeiro (33,72 kg) quanto no segundo ciclo de produção (39,40 kg), a 'Maravilha' alcançou a maior média (Tabela 1). Ainda no primeiro ciclo, 'BRS Platina' e 'FHIA-18' se igualaram e exibiram valores intermediários; 'Prata-Anã' obteve desempenho semelhante à 'BRS FHIA-18' e JV42-135, que não diferiram da 'BRS Platina' e 'FHIA-18'. No segundo ciclo, 'Prata-Anã', 'BRS Platina' e JV42-135 apresentaram as menores massas das pencas, 'FHIA-18' e 'BRS FHIA-18' expressaram valores intermediários. Estes valores não estão

necessariamente ligados ao número de pencas e de frutos do cacho porque dependem também das dimensões e massa destes.

Quanto ao número de pencas, a 'FHIA-18' expressou maiores médias nos dois ciclos, sendo 11,0 no primeiro e 13,0 no segundo ciclo (Tabela 1). O menor número de pencas foi registrado para JV42-135 nos dois ciclos. No primeiro, o número foi 7,86 pencas e, no segundo, 8,6 pencas. 'BRS Platina' mostrou desempenho intermediário no segundo ciclo para essa característica.

A cultivar com maior número de frutos e de pencas foi a 'FHIA-18', corroborando os resultados encontrados por Donato et al. (2009). O menor número de pencas, expresso pela JV42-135, deve-se à genitora 'Prata de Java', com menos pencas, portanto diferente das demais originadas da 'Prata-Anã'.

Na Figura 5, estão apresentados os cachos produzidos pelas plantas das cultivares estudadas. Ocorreram variações entre os valores de massa das pencas de algumas cultivares registrados no presente trabalho e nos registrados por Donato et al. (2009), provavelmente decorrente das interações genótipo x ambiente.



Figura 5 - Cachos próximos à colheita, de cultivares de bananeiras tipo Prata, avaliados em Guanambi, BA, 2010-2012.

A ‘FHIA-18’ apresentou os maiores números de frutos por cacho, 181,15 e 225,5 no primeiro e segundo ciclos de produção, respectivamente (Tabela 1). ‘Maravilha’, ‘BRS FHIA-18’, ‘BRS Platina’ e ‘Prata-Anã’ mostraram resultados semelhantes no primeiro ciclo. As menores médias foram exibidas nos dois ciclos pelo mesmo híbrido, o JV42-135.

A massa do fruto médio da segunda penca variou de 115,33 g na ‘Prata-Anã’ para 240,15 g na ‘Maravilha’, no primeiro ciclo (Tabela 1). ‘FHIA-18’ não diferiu da ‘Prata-Anã’ e também foi similar à ‘BRS FHIA-18’ e ‘BRS Platina’, que não diferiram da JV42-135. No segundo ciclo, a massa do fruto não variou entre as cultivares.

O comprimento do fruto médio da segunda penca, aliado ao diâmetro e à aparência da casca, são utilizados para definir a classificação, que é importante na comercialização porque determina o preço de venda da banana, apesar da existência de mercado com diferentes graus de exigência (FARIA et al., 2010). Também constitui característica essencial ao melhoramento genético, quando o objetivo é obter híbridos com maiores tamanhos de fruto. Houve nesse caráter oscilação de 17,31 cm no primeiro ciclo da ‘Prata-Anã’ a 24,95 cm na ‘Maravilha’. A ‘FHIA-18’ apresentou comprimento intermediário. No segundo ciclo, houve diferença para comprimento do fruto apenas entre ‘Maravilha’ e ‘FHIA-18’.

‘Maravilha’ superou as demais cultivares em diâmetro do fruto médio da segunda penca, com média de 39,75 mm no primeiro ciclo e 40,50 mm no segundo ciclo de produção. Os valores de diâmetro do fruto superaram o mínimo exigido (34,00 mm) para o enquadramento na categoria Extra (PBMH; PIF, 2006). Uma vez que o genótipo tenha potencial para ganho em diâmetro, o mais adequado a determinado mercado pode ser ajustado com o ponto de colheita.

O ponto de colheita, determinado pelo calibre do dedo médio da segunda penca, pode determinar um fruto com características de tamanho e calibre que atenda mercados específicos.

3.2. Características fisiológicas

As trocas gasosas avaliadas na terceira folha de bananeiras tipo Prata cultivadas em Guanambi, BA, durante os meses de outubro de 2010 a novembro de 2011, apresentaram interação significativa ($p < 0,05$), considerando os três fatores em estudo (cultivares, épocas e horários), para concentração interna de CO_2 (C_i),

condutância estomática (g_s), taxa de fotossíntese (A) e eficiência de carboxilação (A/C_i), expressas nas Tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente.

Radiação (Q_{leaf}), temperatura foliar (T_{leaf}), taxa de transpiração (E), eficiência instantânea de uso da água (A/E) e eficiência quântica da fotossíntese (A/Q_{leaf}) variaram com as épocas de avaliação e horários de leitura, independentemente da cultivar (Tabela 10). Também foi observado efeito de épocas e cultivares, independentemente dos horários de leitura, para a eficiência quântica da fotossíntese (A/Q_{leaf}) (Tabela 11). Finalmente, as variáveis temperatura foliar (T_{leaf}), taxa de transpiração (E) e eficiência instantânea de uso da água (A/E) variaram também com as cultivares de forma independente (Tabela 12).

A expectativa era obter diferenças fisiológicas entre genótipos nos dois horários de leitura agrupadas de acordo com as estações do ano. Desta forma, seria possível obter respostas fisiológicas das diversas cultivares, no mesmo horário, em meses com características climáticas semelhantes. As diferenças nos valores das características avaliadas nos diversos meses não permitiram um agrupamento pelo critério de Scott-Knott ($p < 0,05$) que estivesse de acordo com as estações do ano. O agrupamento das médias das variáveis fisiológicas foi aleatório, provavelmente devido ao fato das avaliações feitas com aparelhos serem valores pontuais, influenciados pelas condições climáticas do momento.

3.2.1. Concentração interna de CO_2 (C_i)

A concentração de CO_2 no ambiente determina a concentração interna de CO_2 (C_i). O gás, por difusão, movimenta-se do meio mais concentrado para o menos concentrado, regulado pela abertura e fechamento estomático. A concentração interna é influenciada ainda pela respiração e fotorespiração. A maior C_i favorece a fotossíntese, enquanto que, menor C_i pode provocar mudança na atividade da enzima rubisco de carboxilase para oxigenase, ou seja, aumento da fotorespiração e diminuição da fotossíntese líquida.

A C_i nas folhas das cultivares variou significativamente ao longo dos meses, nos dois horários avaliados, com exceção para a 'Maravilha' e 'BRS FHIA-18' às 8 horas e 'Prata-Anã' às 14 horas (Tabela 2). Diferenças entre horários, com maiores valores para 8 horas, foram observadas para: 'Maravilha' nos meses de outubro e dezembro de 2010 e agosto de 2011; 'BRS FHIA-18' em outubro de 2010 e setembro e novembro de

2011; 'FHIA-18' e 'BRS Platina' em outubro, novembro e dezembro de 2010; 'Prata-Anã' em outubro e novembro de 2010 e janeiro, março e julho de 2011. A 'Prata-Anã' foi a cultivar que apresentou maior número de meses com variação entre os horários para a concentração interna de CO₂, ao contrário da JV42-135 que apresentou apenas dois meses com variação entre os horários (outubro de 2010 e de 2011). O menor e o maior valor de C_i (183,53 e 260,60 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$) foram observados na 'BRS Platina', avaliada no mês de outubro de 2010, às 14 horas, e no mês de dezembro de 2010, às 8 horas, respectivamente, com uma diferença percentual de 41,99%. Não foram observadas diferenças significativas na C_i entre as cultivares nos dois horários, nos meses avaliados, exceção para os meses de outubro e dezembro de 2010 e janeiro e março de 2011, às 8 horas, e agosto de 2011, às 14 horas (Tabela 3).

Os maiores valores de C_i , observados no período matutino, podem estar relacionados à maior g_s nesse horário, assim como podem estar associados à maior concentração de CO₂ no ambiente, próximo ao dossel, decorrente da ausência de carboxilação no período noturno e do CO₂ respiratório (TAIZ; ZEIGER, 2013). A carboxilação ao longo do dia consome o excesso de CO₂ e reduz a C_i às 14 horas.

3.2.2. Condutância estomática (g_s)

A bananeira regula a perda de água para manutenção de um balanço hídrico favorável com o fechamento estomático. Assim, a planta mantém-se túrgida, condição fundamental para maior crescimento e desenvolvimento. A condutância estomática é o inverso da resistência estomática para vapor de água. Seu valor refere-se à quantidade potencial de água que poderia fluir através da superfície da folha e é diferente de fluxo de vapor (ou transpiração).

A condutância estomática está relacionada ao uso da água e à fotossíntese líquida. Seus valores diminuem com o aumento do déficit de pressão de vapor e da temperatura. Fatores que influenciam a condutância estomática vêm sendo foco de pesquisas devido a sua relação com a aquisição de carbono pelas plantas. Cultivares que apresentam sensibilidade do estômato ao déficit de pressão de vapor tendem a restringir a abertura estomática à tarde e são consideradas econômicas em água. Isto pode ou não estar relacionado com tolerância à seca (TURNER, 2013).

Tabela 2 - Concentração interna de CO₂ (C_i), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	Maravilha		BRS FHIA-18		FHIA-18		BRS Platina		‘Prata-Anã’		JV42-135	
	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00
Out 2010	219,20Aa	190,13Cb	226,06Aa	201,13Bb	242,00Aa	201,53Bb	248,86Aa	183,53Bb	251,40Aa	204,46Ab	258,60Aa	194,93Bb
Nov 2010	225,06Aa	215,53Ba	230,73Aa	211,93Ba	229,20Aa	201,06Bb	229,93Ba	205,60Bb	231,20Ba	205,60Ab	232,73Ba	220,13Aa
Dez 2010	231,00Aa	205,00Cb	213,86Aa	211,53Ba	230,80Aa	208,13Bb	260,60Aa	207,66Bb	226,73Ba	212,86Aa	216,93Ba	215,26Aa
Jan 2011	196,80Aa	206,93Ca	202,40Aa	199,66Ba	201,13Ba	196,80Ba	187,40Ca	195,46Ba	225,00B/a	201,93Ab	208,73Ba	202,46Ba
Fev 2011	227,06Aa	215,80Ba	219,86Aa	214,53Ba	222,86Ba	213,66Aa	206,66Ba	220,93Aa	211,40Ba	213,00Aa	214,60Ba	222,86Aa
Mar 2011	219,13Aa	211,66Ba	228,53Aa	220,13Aa	231,26Aa	219,46Aa	211,33Ba	210,00Ba	260,40Aa	226,00Ab	217,53Ba	224,73Aa
Abr 2011	213,20Aa	223,53Ba	225,93Aa	228,66Aa	239,40Aa	223,00Aa	216,00Ba	213,06Aa	234,20Ba	221,40Aa	221,00Ba	210,86Ba
Mai 2011	215,00Aa	205,13Ca	216,46Aa	212,86Ba	212,46Ba	203,40Ba	211,86Ba	200,53Ba	211,20Ba	216,93Aa	211,80Ba	205,86Ba
Jun 2011	230,33Aa	217,41Ba	222,41Aa	237,16Aa	222,08Ba	216,58Aa	221,41Ba	226,00Aa	223,00Ba	220,08Aa	226,16Ba	219,00Aa
Jul 2011	226,00Aa	219,00Ba	218,83Aa	216,16Ba	228,91Aa	222,41Aa	225,08Ba	214,91Aa	227,25Ba	215,50Ab	225,25Ba	216,16Aa
Ago 2011	220,75Ab	251,91Aa	220,75Aa	223,00Aa	221,33Ba	229,50Aa	219,75Ba	206,83Ba	221,91Ba	219,91Aa	222,50Ba	226,08Aa
Set 2011	215,75Aa	217,25Ba	213,75Ab	234,16Aa	216,08Ba	221,58Aa	219,66Ba	215,75Aa	214,33Ba	222,66Aa	228,91Ba	221,08Aa
Out 2011	214,83Aa	217,58Ba	210,25Aa	220,41Aa	225,50Aa	235,66Aa	224,66Ba	236,33Aa	223,83Ba	233,41Aa	235,58Ba	215,16Ab
Nov 2011	230,58Aa	223,00Ba	235,00Aa	213,91Bb	233,33Aa	225,75Aa	239,50Aa	225,83Aa	236,91Ba	221,16Aa	225,91Ba	229,50Aa
CV (%)	6,96											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para horários não diferem significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Concentração interna de CO₂ (C_i), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	08:00						14:00					
	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135
Out 2010	219,20Ac	226,06Abc	242,00Aabc	248,86Aab	251,40Aab	258,60Aa	190,13Ca	201,13Ba	201,53Ba	183,53Ba	204,46Aa	194,93Ba
Nov 2010	225,06Aa	230,73Aa	229,20Aa	229,93Ba	231,20Ba	232,73Ba	215,53Ba	211,93Ba	201,06Ba	205,60Ba	205,60Aa	220,13Aa
Dez 2010	231,00Ab	213,86Ab	230,80Ab	260,60Aa	226,73Bb	216,93Bb	205,00Ca	211,53Ba	208,13Ba	207,66Ba	212,86Aa	215,26Aa
Jan 2011	196,80Ab	202,40Aab	201,13Bab	187,40Cb	225,00Ba	208,73Bab	206,93Ca	199,66Ba	196,80Ba	195,46Ba	201,93Aa	202,46Ba
Fev 2011	227,06Aa	219,86Aa	222,86Ba	206,66Ba	211,40Ba	214,60Ba	215,80Ba	214,53Ba	213,66Aa	220,93Aa	213,00Aa	222,86Aa
Mar 2011	219,13Ab	228,53Ab	231,26Ab	211,33Bb	260,40Aa	217,53Bb	211,66Ba	220,13Aa	219,46Aa	210,00Ba	226,00Aa	224,73Aa
Abr 2011	213,20Aa	225,93Aa	239,40Aa	216,00Ba	234,20Ba	221,00Ba	223,53Ba	228,66Aa	223,00Aa	213,06Aa	221,40Aa	210,86Ba
Mai 2011	215,00Aa	216,46Aa	212,46Ba	211,86Ba	211,20Ba	211,80Ba	205,13Ca	212,86Ba	203,40Ba	200,53Ba	216,93Aa	205,86Ba
Jun 2011	230,33Aa	222,41Aa	222,08Ba	221,41Ba	223,00Ba	226,16Ba	217,41Ba	237,16Aa	216,58Aa	226,00Aa	220,08Aa	219,00Aa
Jul 2011	226,00Aa	218,83Aa	228,91Aa	225,08Ba	227,25Ba	225,25Ba	219,00Ba	216,16Ba	222,41Aa	214,91Aa	215,50Aa	216,16Aa
Ago 2011	220,75Aa	220,75Aa	221,33Ba	219,75Ba	221,91Ba	222,50Ba	251,91Aa	223,00Ab	229,50Aab	206,83Bb	219,91Ab	226,08Aab
Set 2011	215,75Aa	213,75Aa	216,08Ba	219,66Ba	214,33Ba	228,91Ba	217,25Ba	234,16Aa	221,58Aa	215,75Aa	222,66Aa	221,08Aa
Out 2011	214,83Aa	210,25Aa	225,50Aa	224,66Ba	223,83Ba	235,58Ba	217,58Ba	220,41Aa	235,66Aa	236,33Aa	233,41Aa	215,16Aa
Nov 2011	230,58Aa	235,00Aa	233,33Aa	239,50Aa	236,91Ba	225,91Ba	223,00Ba	213,91Ba	225,75Aa	225,83Aa	221,16Aa	229,50Aa
CV (%)	6,96											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para cultivares não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A condutância estomática (g_s) foi a característica fisiológica com segunda maior variação percentual, 741%, cujo maior valor ($1,01 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi observado na 'BRS FHIA-18' em novembro de 2010 às 8 horas, e o menor valor ($0,12 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) observado na JV42-135, em maio de 2011 às 14 horas (Tabela 4). Todas as cultivares apresentaram variação significativa na g_s , entre os meses de outubro de 2010 a novembro de 2011, nos dois horários avaliados. A condutância estomática diferiu entre horários em 47,61% dos casos. Essas diferenças foram observadas para todas as cultivares nos meses de outubro e novembro de 2010 e janeiro e maio de 2011, exceção para a 'FHIA-18' nos meses de janeiro e maio de 2011. Provavelmente, porque esses foram os meses mais quentes do período avaliado (Tabela 2).

Na maioria dos casos, os maiores valores de g_s ocorreram no período matutino e os menores no vespertino, o que pode ser justificado pela maior ocorrência de ventos pela manhã (DONATO et al., 2012), que contribui para a remoção da camada limítrofe (TAIZ; ZEIGER, 2013) e, conseqüentemente, diminuição da resistência e aumento da condutância estomática. A redução da g_s no período da tarde também pode estar relacionada à sensibilidade dos estômatos à maior aridez do ar, fortemente influenciada pela temperatura.

No mês de fevereiro de 2011, o valor da g_s foi diferente nos dois horários apenas para a variedade JV42-135. O mesmo ocorreu em setembro de 2011 para a 'BRS Platina', cujos valores de g_s foram diferentes nos dois horários avaliados. Estas duas cultivares apresentaram maior número de meses com diferenças nos valores de g_s (57,14%), enquanto a 'FHIA-18' apresentou o menor (35,71%). Já em abril de 2011 não houve diferenças entre os valores de g_s para nenhuma das cultivares (Tabela 4).

As cultivares não expressaram diferenças nos valores de g_s nos dois horários, em todos os meses de avaliação, com exceção de novembro de 2010 e setembro e novembro de 2011, às 8 horas, e novembro de 2011, às 14 horas (Tabela 5).

Ekanayake et al. (1994) investigaram a capacidade de adaptação à seca de diferentes cultivares de *Musa* avaliando, no campo, a condutância estomática (g_s) pela manhã e à tarde. As cultivares que tenderam a restringir a abertura estomática na parte da tarde foram classificadas como “econômicas em água”, podendo, portanto, ser esperado que possam tolerar períodos curtos de déficit hídrico do solo, em contraste com aquelas cujos estômatos permaneceram abertos durante a tarde.

Tabela 4 - Condutância estomática (g_s), mol H₂O m⁻²s⁻¹, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas, em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	Maravilha		BRS FHIA-18		FHIA-18		BRS Platina		‘Prata-Anã’		JV42-135	
	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00
Out 2010	0,58Aa	0,15Bb	0,69Ba	0,16Bb	0,61Aa	0,14Bb	0,45Ba	0,14Bb	0,49Ca	0,18Bb	0,43Ba	0,17Bb
Nov 2010	0,71Aa	0,38Ab	1,01Aa	0,40Bb	0,75Aa	0,34Bb	0,72Aa	0,43Ab	0,86Aa	0,42Ab	0,73Aa	0,32Ab
Dez 2010	0,43Ba	0,43Aa	0,35Ca	0,54Aa	0,38Ba	0,56Ab	0,44Ba	0,47Aa	0,49Ca	0,48Aa	0,39Ba	0,38Aa
Jan 2011	0,65Aa	0,45Ab	0,58Ba	0,31Bb	0,46Ba	0,32Ba	0,52Ba	0,25Bb	0,63Ba	0,40Ab	0,62Aa	0,35Ab
Fev 2011	0,32Ba	0,27Ba	0,31Ca	0,26Ba	0,31Ba	0,28Ba	0,42Ba	0,25Ba	0,37Ca	0,24Ba	0,39Ba	0,19Bb
Mar 2011	0,34Bb	0,56Aa	0,31Ca	0,39Ba	0,44Ba	0,47Aa	0,34Bb	0,55Aa	0,33Ca	0,42Aa	0,30Bb	0,50Aa
Abr 2011	0,32Ba	0,23Ba	0,37Ca	0,40Ba	0,57Aa	0,42Aa	0,41Ba	0,43Aa	0,34Ca	0,28Ba	0,33Ba	0,30Ba
Mai 2011	0,51Aa	0,26Bb	0,55Ba	0,22Bb	0,53Ba	0,22Ba	0,56Ba	0,27Bb	0,44Ca	0,24Bb	0,47Ba	0,12Bb
Jun 2011	0,50Aa	0,32Ba	0,57Ba	0,29Bb	0,48Ba	0,50Ab	0,49Ba	0,30Ba	0,43Ca	0,45Aa	0,60Aa	0,45Aa
Jul 2011	0,46Ba	0,34Ba	0,55Ba	0,36Bb	0,70Aa	0,41Aa	0,43Ba	0,39Aa	0,46Ca	0,32Bb	0,55Aa	0,39Aa
Ago 2011	0,60Aa	0,54Aa	0,61Ba	0,62Aa	0,60Aa	0,51Ab	0,55Ba	0,35Bb	0,52Ca	0,52Aa	0,75Aa	0,50Ab
Set 2011	0,38Ba	0,41Aa	0,54Ba	0,35Ba	0,45Ba	0,26Ba	0,65Aa	0,29Bb	0,33Ca	0,39Aa	0,42Ba	0,47Aa
Out 2011	0,53Aa	0,38Aa	0,53Ba	0,31Bb	0,42Ba	0,35Ba	0,41Ba	0,35Ba	0,47Ca	0,28Ba	0,56Aa	0,26Bb
Nov 2011	0,58Aa	0,26Bb	0,40Ca	0,35Ba	0,48Ba	0,23Ba	0,81Aa	0,28Bb	0,29Cb	0,55Aa	0,45Ba	0,34Aa
CV (%)	36,08											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para horários não diferem significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 5 - Condutância estomática (g_s), mol H₂O m⁻²s⁻¹, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas, em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	08:00						14:00					
	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135
Out 2010	0,58Aa	0,69Ba	0,61Aa	0,45Ba	0,49Ca	0,43Ba	0,15Ba	0,16Ba	0,14Ba	0,14Ba	0,18Ba	0,17Ba
Nov 2010	0,71Ab	1,01Aa	0,75Aab	0,72Ab	0,86Aab	0,73Aab	0,38Aa	0,40Ba	0,34Ba	0,43Aa	0,42Aa	0,32Aa
Dez 2010	0,43Ba	0,35Ca	0,38Ba	0,44Ba	0,49Ca	0,39Ba	0,43Aa	0,54Aa	0,56Aa	0,47Aa	0,48Aa	0,38Aa
Jan 2011	0,65Aa	0,58Ba	0,46Ba	0,52Ba	0,63Ba	0,62Aa	0,45Aa	0,31Ba	0,32Ba	0,25Ba	0,40Aa	0,35Aa
Fev 2011	0,32Ba	0,31Ca	0,31Ba	0,42Ba	0,37Ca	0,39Ba	0,27Ba	0,26Ba	0,28Ba	0,25Ba	0,24Ba	0,19Ba
Mar 2011	0,34Ba	0,31Ca	0,44Ba	0,34Ba	0,33Ca	0,30Ba	0,56Aa	0,39Ba	0,47Aa	0,55Aa	0,42Aa	0,50Aa
Abr 2011	0,32Ba	0,37Ca	0,57Aa	0,41Ba	0,34Ca	0,33Ba	0,23Ba	0,40Ba	0,42Aa	0,43Aa	0,28Ba	0,30Ba
Mai 2011	0,51Aa	0,55Ba	0,53Ba	0,56Ba	0,44Ca	0,47Ba	0,26Ba	0,22Ba	0,22Ba	0,27Ba	0,24Ba	0,12Ba
Jun 2011	0,50Aa	0,57Ba	0,48Ba	0,49Ba	0,43Ca	0,60Aa	0,32Ba	0,29Ba	0,50Aa	0,30Ba	0,45Aa	0,45Aa
Jul 2011	0,46Ba	0,55Ba	0,70Aa	0,43Ba	0,46Ca	0,55Aa	0,34Ba	0,36Ba	0,41Aa	0,39Aa	0,32Ba	0,39Aa
Ago 2011	0,60Aa	0,61Ba	0,60Aa	0,55Ba	0,52Ca	0,75Aa	0,54Aa	0,62Aa	0,51Aa	0,35Ba	0,52Aa	0,50Aa
Set 2011	0,38Bab	0,54Ba	0,45Bab	0,65Aa	0,33Cb	0,42Bab	0,41Aa	0,35Ba	0,26Ba	0,29Ba	0,39Aa	0,47Aa
Out 2011	0,53Aa	0,53Ba	0,42Ba	0,41Ba	0,47Ca	0,56Aa	0,38Aa	0,31Ba	0,35Ba	0,35Ba	0,28Ba	0,26Ba
Nov 2011	0,58Aab	0,40Cb	0,48Bbc	0,81Aa	0,29Cc	0,45Bb	0,26Bb	0,35Bab	0,23Bb	0,28Bab	0,55Aa	0,34Aab
CV (%)	36,08											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para cultivares não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

É pouco provável que o conteúdo de água do solo possa alterar-se significativamente entre medições, mas a diferença de pressão de vapor da folha para o ar irá aumentar à medida que a temperatura aumenta. Portanto, a variação da condutância estomática entre cultivares é uma estratégia para a detecção da sensibilidade dos estômatos ao déficit de pressão de vapor, o que pode ou não estar relacionado com a tolerância à seca. De todo modo, Turner et al. (2007), em sua revisão, afirmam que as trocas gasosas da folha é um método mais sensível para determinar a resposta da bananeira ao déficit hídrico comparado às medidas volumétricas ou termodinâmicas tradicionais do estado hídrico da folha, a exemplo do teor relativo de água na folha.

As alterações nas trocas gasosas em folhas de bananeiras em função da resposta do estômato ao déficit hídrico, ao déficit de pressão de vapor (DPV), à temperatura foliar (T_{leaf}) e à intensidade e qualidade da radiação solar incidente foram relatados em diversos trabalhos: Turner e Lahav (1983), Eckstein e Robinson (1995), Thomas e Turner (1998) e Turner e Thomas (1998). Os trabalhos de Ekanayake et al. (1994) e Thomas et al. (1998) apontam que os estômatos das bananeiras podem responder à baixa umidade relativa do ar, bem como pela redução da umidade do solo, e que existe uma variação genética entre cultivares, quanto a essa característica.

Alterações registradas na condutância estomática (g_s) (Tabela 4), taxa de fotossíntese (A) (Tabela 6), eficiência de carboxilação (A/C_i) (Tabela 8), taxa de transpiração (E) e eficiência do uso da água (A/E), em função da alteração da radiação (Q_{Leaf}) e da temperatura foliar (T_{leaf}) (Tabela 10) também foram reportadas por Donato et al. (2013).

3.2.3. Taxa de fotossíntese (A)

A taxa de fotossíntese de todas as cultivares foi significativamente diferente entre os meses, nos dois horários de leitura (Tabela 6). Os valores foram maiores às 8 horas e menores às 14 horas para as cultivares, na maioria dos meses (66%), com exceção para a ‘Prata-Anã’, em novembro de 2011, que expressou taxa menor ($14,38 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) às 8 horas e maior ($19,60 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) às 14 horas (Tabela 5).

Tabela 6 - Taxa de fotossíntese (A), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	Maravilha		BRS FHIA-18		FHIA-18		BRS Platina		‘Prata-Anã’		JV42-135	
	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00
Out 2010	26,21Aa	13,02Bb	26,67Aa	11,91Bb	23,16Aa	11,07Bb	18,02Ba	12,44Bb	20,25Aa	13,38Bb	17,05Ba	13,66Ba
Nov 2010	24,47Aa	17,45Ab	26,21Aa	18,30Ab	24,23Aa	17,92Ab	22,93Aa	18,77Aa	25,52Aa	20,07Ab	22,89Aa	15,23Bb
Dez 2010	18,79Ba	19,88Aa	19,50Ba	20,56Aa	18,26Ba	21,76Aa	14,92Ba	19,30Aa	20,92Aa	19,65Aa	19,72Ba	16,80Aa
Jan 2011	27,10Aa	20,95Ab	24,68Aa	17,15Ab	21,81Aa	18,09Aa	25,51Aa	15,70Bb	22,25Aa	19,81Aa	24,62Aa	18,29Ab
Fev 2011	14,77Ba	14,11Bb	15,65Ba	12,88Ba	15,60Ba	14,75Ba	20,54Ba	12,19Bb	19,01Aa	12,60Bb	18,64Ba	10,20Cb
Mar 2011	19,20Ba	21,72Aa	16,15Ba	15,75Ba	19,41Ba	17,90Aa	18,77Ba	21,19Aa	13,53Ba	15,89Ba	16,78Ba	17,30Aa
Abr 2011	16,25Ba	11,66Ba	16,87Ba	15,74Ba	16,73Ba	17,21Aa	19,44Ba	18,84Aa	15,81Ba	13,34Ba	16,51Ba	14,76Ba
Mai 2011	20,16Ba	14,14Bb	21,29Aa	12,76Bb	21,04Aa	12,02Bb	21,17Ba	14,64Bb	19,41Aa	13,26Bb	20,55Ba	8,28Cb
Jun 2011	20,69Ba	16,96Aa	23,83Aa	12,94Bb	22,14Aa	21,00Aa	21,85Aa	14,15Bb	21,07Aa	19,84Aa	23,21Aa	19,65Aa
Jul 2011	21,82Ba	18,54Aa	25,16Aa	18,03Ab	25,74Aa	19,46Ab	21,00Ba	19,47Aa	22,34Aa	17,32Ab	24,19Aa	18,88Ab
Ago 2011	24,22Aa	14,74Bb	24,34Aa	20,82Aa	24,14Aa	19,07Aa	23,09Aa	17,06Ab	23,27Aa	20,56Aa	26,53Aa	18,38Ab
Set 2011	20,70Ba	19,44Aa	25,11Aa	14,71Bb	22,91Aa	13,43Bb	26,44Aa	15,50Bb	19,23Aa	17,20Aa	19,84Ba	19,99Aa
Out 2011	25,52Aa	18,72Ab	25,44Aa	15,67Bb	20,32Ba	14,24Bb	19,92Ba	15,19Ba	22,80Aa	12,99Bb	22,27Aa	13,87Bb
Nov 2011	21,44Ba	12,56Bb	18,00Ba	16,74Aa	19,82Ba	11,65Bb	23,13Aa	13,20Bb	14,38Ab	19,60Aa	19,87Ba	14,95Bb
CV (%)	22,26											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para horários não diferem significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

As cultivares apresentaram a mesma taxa de fotossíntese em cada horário de leitura, em todas as épocas de avaliação, exceto em outubro de 2010 e novembro de 2011, às 8 horas, e junho e novembro de 2011 às 14 horas (Tabela 7).

A taxa fotossintética, a condutância estomática (g_s) e a eficiência do uso da água (A/E), nos meses de novembro de 2010, julho, agosto, setembro e novembro de 2011 foram menores às 14 horas que às 8 horas, apesar de submetidas à mesma radiação (Q_{leaf}). Mesmo com a dificuldade de separar o efeito da alteração da radiação (Q_{leaf}) e da temperatura foliar (T_{leaf}) nas trocas gasosas em experimentos de campo (LUCENA, 2013), os dados do presente trabalho permitem afirmar que o decréscimo nas taxas, observado às 14 horas, é reflexo do aumento da temperatura, como observado por Donato et al. (2013). A temperatura foliar apresentou variação percentual de 43,23%, com maior valor, 43,83°C registrado em novembro de 2010 às 14 horas e o menor, 30,60°C, em setembro de 2011 às 8 horas (Tabela 10).

A elevação da temperatura aumenta a demanda evapotranspirométrica e influencia diretamente todos os processos metabólicos e fisiológicos da planta, conforme é demonstrado pelo coeficiente de temperatura (Q_{10}) que descreve a magnitude de uma mudança em um processo, associada com uma mudança de temperatura da ordem de 10°C. Provavelmente, a elevação da temperatura comprometeu o funcionamento do sistema enzimático em maior intensidade que o fechamento estomático, pois a taxa de transpiração (E) aumentou às 14 horas para todas as cultivares, em todos os meses acima mencionados, exceto em outubro de 2010, janeiro e maio de 2011, sendo que neste primeiro momento houve a menor diferença entre as temperaturas da folha nos dois horários, e os dois últimos são os únicos em que a temperatura da folha permanece igual nos dois horários (Tabela 10). Entretanto, o comportamento ecofisiológico é resultante do balanço dos diversos fatores ambientais (DONATO et al., 2013).

A temperatura ótima para a carboxilação do CO₂ predominante em plantas com mecanismo fotossintético C₃, como a bananeira, está em torno de 22°C. A temperatura ótima para crescimento e desenvolvimento é de aproximadamente 27°C (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2012).

Tabela 7 - Taxa de fotossíntese (A), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	08:00						14:00					
	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135
Out 2010	26,21Aa	26,67Aa	23,16Aab	18,02Bb	20,25Bab	17,05Bb	13,02Ba	11,91Ba	11,07Ba	12,44Ba	13,38Ba	13,66Ba
Nov 2010	24,47Aa	26,21Aa	24,23Aa	22,93Aa	25,52Aa	22,89Aa	17,45Aa	18,30Aa	17,92Aa	18,77Aa	20,07Aa	15,23Ba
Dez 2010	18,79Ba	19,50Ba	18,26Ba	14,92Ba	20,92Aa	19,72Ba	19,88Aa	20,56Aa	21,76Aa	19,30Aa	19,65Aa	16,80Aa
Jan 2011	27,10Aa	24,68Aa	21,81Aa	25,51Aa	22,25Aa	24,62Aa	20,95Aa	17,15Aa	18,09Aa	15,70Ba	19,81Aa	18,29Aa
Fev 2011	14,77Ba	15,65Ba	15,60Ba	20,54Ba	19,01Aa	18,64Ba	14,11Ba	12,88Ba	14,75Ba	12,19Ba	12,60Ba	10,20Ca
Mar 2011	19,20Ba	16,15Ba	19,41Ba	18,77Ba	13,53Ba	16,78Ba	21,72Aa	15,75Ba	17,90Aa	21,19Aa	15,89Ba	17,30Aa
Abr 2011	16,25Ba	16,87Ba	16,73Ba	19,44Ba	15,81Ba	16,51Ba	11,66Ba	15,74Ba	17,21Aa	18,84Aa	13,34Ba	14,76Ba
Mai 2011	20,16Ba	21,29Aa	21,04Aa	21,17Ba	19,41Aa	20,55Ba	14,14Ba	12,76Ba	12,02Ba	14,64Ba	13,26Ba	8,28Ca
Jun 2011	20,69Ba	23,83Aa	22,14Aa	21,85Aa	21,07Aa	23,21Aa	16,96Aab	12,94Bb	21,00Aa	14,15Bab	19,84Aab	19,65Aab
Jul 2011	21,82Ba	25,16Aa	25,74Aa	21,00Ba	22,34Aa	24,19Aa	18,54Aa	18,03Aa	19,46Aa	19,47Aa	17,32Aa	18,88Aa
Ago 2011	24,22Aa	24,34Aa	24,14Aa	23,09Aa	23,27Aa	26,53Aa	14,74Ba	20,82Aa	19,07Aa	17,06Aa	20,56Aa	18,38Aa
Set 2011	20,70Ba	25,11Aa	22,91Aa	26,44Aa	19,23Aa	19,84Ba	19,44Aa	14,71Ba	13,43Ba	15,50Ba	17,20Aa	19,99Aa
Out 2011	25,52Aa	25,44Aa	20,32Ba	19,92Ba	22,80Aa	22,27Aa	18,72Aa	15,67Ba	14,24Ba	15,19Ba	12,99Ba	13,87Ba
Nov 2011	21,44Bab	18,00Bab	19,82Bab	23,13Aa	14,38Ab	19,87Bab	12,56Bab	16,74Aab	11,65Bb	13,20Bab	19,60Aa	14,95Bab
CV (%)	22,26											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para cultivares não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esta é uma fase enzimática, que consiste de uma reação catalisada pela enzima ribulose 1,5-bifosfato carboxilase/oxigenase (Rubisco), mediante a qual o CO_2 é adicionado a um açúcar de 5 carbonos, a ribulose 1,5-bifosfato (RuBP) para formar duas moléculas de ácido fosfoglicérico (PGA) de três carbonos. Além da atividade de carboxilase, também apresenta atividade oxigenase. Quando atua como oxigenase, o acceptor ribulose 1,5-bifosfato se combina com o oxigênio para produzir um PGA e uma molécula de fosfoglicolato. Esse processo é denominado de fotorrespiração. O balanço entre as atividades carboxilase e oxigenase da Rubisco é governado pela sua cinética, temperatura e concentração dos substratos CO_2 e O_2 . Sob concentração de CO_2 ambiental, o aumento na temperatura modifica as constantes cinéticas da rubisco e aumenta a taxa de oxigenação preferencialmente à carboxilação, consequentemente aumenta a fotorrespiração e decresce a fotossíntese líquida (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Evidência da mudança da atividade da rubisco, de carboxilase para oxigenase, com o incremento de temperatura observada das 8 horas às 14 horas, está na redução da razão entre fotossíntese e concentração interna de CO_2 (A/C_i) observada em 39,28% dos casos. As diferenças não detectadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$) aumentariam esse valor para 67,85% para todas cultivares e meses, considerando valores absolutos (Tabela 8). A razão A/C_i é uma medida da eficiência de carboxilação das enzimas e o seu decréscimo expressa uma mudança em direção a atividade oxigenase.

Outro exemplo de como a planta pode responder de maneiras diferentes às condições ambientais, é a manutenção da taxa de fotossíntese (A) (Tabela 6) e da condutância estomática (g_s) (Tabela 4), no período vespertino, na maioria das cultivares, nos meses de dezembro de 2010, março, abril e junho de 2011. Apesar do aumento da temperatura foliar (T_{leaf}), da taxa de transpiração (E) e da redução da eficiência do uso da água (A/E) (Tabela 10), não foi observado decréscimo na eficiência de carboxilação (A/C_i) às 14 horas para a maioria das cultivares, o que evidencia o maior efeito da intensidade da radiação (Q_{leaf}) nas trocas gasosas, cujos maiores valores registrados foram às 14 horas.

Senevirathna et al. (2008) também constatou redução na taxa de fotossíntese quando reduziu a intensidade de radiação ao estudar diversos níveis de sombreamento. O referido autor relata também a dinâmica da fotoinibição como possível causa das reduções das taxas de assimilação de CO_2 sob condições de alta intensidade de luz. Provavelmente, o mesmo ocorreu no presente trabalho, em fevereiro de 2011, quando todas as cultivares submetidas a uma maior radiação Q_{leaf} ($1.650,94 \mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$)

às 8 horas apresentaram as menores taxas de fotossintéticas do período, exceto a 'Prata-Anã' (Tabela 6).

A taxa de fotossíntese é incrementada pela presença de órgãos de crescimento na planta e reduz com o aumento do sobreamento ou senescência (idade) da folha (ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2012). O menor valor de A ($8,28 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi registrado em maio de 2011 às 14 horas na JV42-135 e o maior ($27,10 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$), registrado em janeiro de 2011 às 8 horas, na cultivar Maravilha. A fotossíntese apresentou uma variação percentual de 227,29%, comprovando que as taxas fotossintéticas de bananeiras podem chegar a valores de 25 a $30 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (TURNER et al., 2007; ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2012).

As cultivares estudadas expressaram a mesma taxa fotossintética às 8 e 14 horas em todos os meses avaliados, com exceção de outubro de 2010 às 8 horas, junho de 2011 às 14 horas e novembro de 2011 às 8 e 14 horas (Tabela 7).

3.2.3. Eficiência de carboxilação da rubisco (A/C_i)

A razão entre a taxa de fotossíntese e a concentração interna de CO_2 (A/C_i), que é uma medida da eficiência de carboxilação da enzima rubisco, variou entre os meses, nos dois horários para todas as cultivares (Tabela 8). A relação A/C_i das cultivares foi similar entre os horários de leitura, na maioria dos meses de avaliação (60,72%). Na minoria dos casos (39,28%) os valores foram sempre maiores às 8 horas e menores às 14 horas, exceto para a 'BRS Platina' em dezembro de 2010, que apresentou menor valor ($0,05 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$) às 8 horas e maior valor ($0,09 \text{ CO}_2$ igual ao menor valor citado anteriormente) às 14 horas.

As cultivares avaliadas apresentaram semelhantes relações A/C_i . As médias não diferiram entre os horários e meses avaliados, exceto em outubro de 2010 e junho de 2011 (Tabela 9). A maior relação A/C_i ($0,13 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$) foi registrada na 'BRS Platina' em janeiro de 2011 às 8 horas e a menor relação ($0,04 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$) na JV42-135 avaliada em fevereiro e maio de 2011 às 14 horas. A relação A/C_i variou 225%. Essa relação pode esclarecer os fatores que limitam a fotossíntese utilizando o procedimento proposto por Sharkey et al. (2007) para análise da curva ajustada de A/C_i .

Tabela 8 - Eficiência de carboxilação (A/C_i), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	Maravilha		BRS FHIA-18		FHIA-18		BRS Platina		‘Prata-Anã’		JV42-135	
	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00
Out 2010	0,12Aa	0,06Bb	0,11Aa	0,05Bb	0,09Aa	0,05Bb	0,07Ca	0,06Ba	0,08Aa	0,06Ba	0,07Ba	0,07Aa
Nov 2010	0,10Aa	0,08Aa	0,11Aa	0,08Aa	0,10Aa	0,08Aa	0,10Aa	0,09Aa	0,11Aa	0,09Aa	0,09Aa	0,06Ab
Dez 2010	0,08Ba	0,09Aa	0,09Ba	0,09Aa	0,07Ba	0,10Aa	0,05Cb	0,09Aa	0,09Aa	0,09Aa	0,08Ba	0,07Aa
Jan 2011	0,13Aa	0,10Ab	0,12Aa	0,08Ab	0,11Aa	0,09Aa	0,13Ba	0,08Ab	0,10Aa	0,10Aa	0,10Aa	0,09Ab
Fev 2011	0,06Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,07Ba	0,09Ba	0,05Bb	0,09Aa	0,06Bb	0,07Ba	0,04Bb
Mar 2011	0,08Ba	0,10Aa	0,07Ba	0,07Ba	0,08Ba	0,08Aa	0,09Ba	0,10Aa	0,05Ba	0,07Ba	0,08Ba	0,07Aa
Abr 2011	0,07Ba	0,05Ba	0,07Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,07Aa	0,09Ba	0,08Aa	0,06Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,07Aa
Mai 2011	0,09Ba	0,06Ba	0,09Aa	0,06Bb	0,09Aa	0,05Bb	0,10Ba	0,07Bb	0,09Aa	0,06Bb	0,07Aa	0,04Bb
Jun 2011	0,08Ba	0,07Aa	0,10Aa	0,05Bb	0,10Aa	0,09Aa	0,10Ba	0,06Bb	0,09Aa	0,09Aa	0,08Aa	0,08Aa
Jul 2011	0,09Ba	0,08Aa	0,11Aa	0,08Ab	0,11Aa	0,08Aa	0,09Ba	0,09Aa	0,09Aa	0,08Aa	0,09Aa	0,08Aa
Ago 2011	0,10Aa	0,06Bb	0,11Aa	0,09Aa	0,10Aa	0,08Aa	0,10Ba	0,08Aa	0,10Aa	0,09Aa	0,09Aa	0,08Ab
Set 2011	0,09Ba	0,09Aa	0,11Aa	0,06Bb	0,10Aa	0,06Bb	0,12Aa	0,07Bb	0,09Aa	0,07Aa	0,08Ba	0,09Aa
Out 2011	0,11Aa	0,08Ab	0,12Aa	0,07Bb	0,08Ba	0,06Bb	0,09Ba	0,06Ba	0,10Aa	0,05Bb	0,08Ba	0,06Ab
Nov 2011	0,09Ba	0,05Bb	0,07Ba	0,07Aa	0,08Ba	0,05Bb	0,09Ba	0,05Bb	0,06Ba	0,08Ab	0,07Ba	0,06Aa
CV (%)	25,20											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para horários não diferem significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 9 - Eficiência de carboxilação (A/C_i), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	08:00						14:00					
	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135
Out 2010	0,12Aa	0,11Aa	0,09Ab	0,07Cb	0,08Ab	0,07Bb	0,06Ba	0,05Ba	0,05Ba	0,06Ba	0,06Ba	0,07Aa
Nov 2010	0,10Aa	0,11Aa	0,10Aa	0,10Ba	0,11Aa	0,09Aa	0,08Aa	0,08Aa	0,08Aa	0,09Aa	0,09Aa	0,06Aa
Dez 2010	0,08Ba	0,09Ba	0,07Ba	0,05Ca	0,09Aa	0,08Ba	0,09Aa	0,09Aa	0,10Aa	0,09Aa	0,09Aa	0,07Aa
Jan 2011	0,13Aa	0,12Aa	0,11Aa	0,13Aa	0,10Aa	0,10Aa	0,10Aa	0,08Aa	0,09Aa	0,08Aa	0,10Aa	0,09Aa
Fev 2011	0,06Ba	0,07Ba	0,07Ba	0,09Ba	0,09Aa	0,07Ba	0,06Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,05Ba	0,06Ba	0,04Ba
Mar 2011	0,08Ba	0,07Ba	0,08Ba	0,09Ba	0,05Ba	0,08Ba	0,10Aa	0,07Ba	0,08Aa	0,10Aa	0,07Ba	0,07Aa
Abr 2011	0,07Ba	0,07Ba	0,07Ba	0,09Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,05Ba	0,06Ba	0,07Aa	0,08Aa	0,06Ba	0,07Aa
Mai 2011	0,09Ba	0,09Aa	0,09Aa	0,10Ba	0,09Aa	0,07Aa	0,06Ba	0,06Ba	0,05Ba	0,07Ba	0,06Ba	0,04Ba
Jun 2011	0,08Ba	0,10Aa	0,10Aa	0,10Ba	0,09Aa	0,08Aa	0,07Aa	0,05Bb	0,09Aa	0,06Bb	0,09Aa	0,08Aa
Jul 2011	0,09Ba	0,11Aa	0,11Aa	0,09Ba	0,09Aa	0,09Aa	0,08Aa	0,08Aa	0,08Aa	0,09Aa	0,08Aa	0,08Aa
Ago 2011	0,10Aa	0,11Aa	0,10Aa	0,10Ba	0,10Aa	0,09Aa	0,06Ba	0,09Aa	0,08Aa	0,08Aa	0,09Aa	0,08Aa
Set 2011	0,09Ba	0,11Aa	0,10Aa	0,12Aa	0,09Aa	0,08Ba	0,09Aa	0,06Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,07Aa	0,09Aa
Out 2011	0,11Aa	0,12Aa	0,08Ba	0,09Ba	0,10Aa	0,08Ba	0,08Aa	0,07Ba	0,06Ba	0,06Ba	0,05Ba	0,06Aa
Nov 2011	0,09Ba	0,07Ba	0,08Ba	0,09Ba	0,06Ba	0,07Ba	0,05Ba	0,07Aa	0,05Ba	0,05Ba	0,08Aa	0,06Aa
CV (%)	25,20											

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para cultivares não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 10 constam as variáveis fisiológicas que foram influenciadas pela época, mês e horário da leitura, independentemente das cultivares.

3.2.4. Radiação fotossinteticamente ativa incidente na superfície foliar (Q_{leaf})

A radiação fotossinteticamente ativa incidente na superfície foliar variou entre os horários, na maioria dos meses (64,28%), dos quais 55,55% registraram maiores valores pela manhã e 44,45% às 14 horas. Variações significativas foram observadas entre os meses nos dois horários de avaliação. O maior valor ($1.650,94 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi registrado no mês de fevereiro de 2011 e o menor ($485,65 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$), em outubro de 2010, o que denota uma diferença percentual de 239,94%.

O nível \u00f3timo de luz para a produtividade fotossint\u00e9tica seria aquele que o n\u00edvel da densidade de fluxo de f\u00f3tons fotossint\u00e9ticos (PPFD) seja alto o suficiente para saturar a assimila\u00e7\u00e3o de CO_2 , mas baixa o suficiente para induzir a aclima\u00e7\u00e3o ao sombreamento e para reduzir a fotoinibi\u00e7\u00e3o (SENEVIRATHNA et al., 2008). Em sua revis\u00e3o, Turner et al. (2007) relatam que a radia\u00e7\u00e3o fotossinteticamente ativa recomendada est\u00e1 entre 1.500 e 2.000 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e confirmam que a fotoss\u00edntese \u00e9 severamente reduzida com valores de radia\u00e7\u00e3o fotossinteticamente ativa abaixo de 1.000 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

Tamb\u00e9m Soto Ballesteros (2008) apresenta curva de resposta da fotoss\u00edntese \u00e0 luz, para ‘Grande Naine’, cuja taxa fotossint\u00e9tica m\u00e1xima l\u00edquida foi obtida com radia\u00e7\u00e3o de cerca de 1.500 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

3.2.5. Temperatura foliar (T_{leaf})

A temperatura foliar registrada em bananeiras tipo Prata apresentou varia\u00e7\u00e3o significativa entre hor\u00e1rios, em todos os meses avaliados, independentemente das cultivares, exceto em janeiro e maio de 2011 (Tabela 10). Em todos os casos, as menores temperaturas foliares ocorreram \u00e0s 8 horas e as maiores \u00e0 tarde, como observado por Donato et al. (2013). Diferen\u00e7as significativas tamb\u00e9m foram observadas entre os meses nos dois hor\u00e1rios, independentemente da cultivar. A T_{leaf} expressou uma diferen\u00e7a percentual de 43,23%, cujo maior valor, $43,83^\circ\text{C}$, foi registrado em novembro de 2010 \u00e0s 14 horas e o menor, $30,60^\circ\text{C}$, em setembro de 2011 \u00e0s 8 horas.

Tabela 10 - Radiação fotossinteticamente ativa na superfície foliar (Q_{leaf}), μmol fótons $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$, temperatura foliar (T_{leaf}), $^{\circ}\text{C}$, taxa de transpiração (E), $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, eficiência instantânea do uso da água (A/E), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/(\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1})^{-1}$, e eficiência fotoquímica da fotossíntese (A/Q_{leaf}), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol fótons m}^{-2}\text{s}^{-1}$, avaliadas na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção, às 8 e 14 horas em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	Q_{leaf}		T_{leaf}		E		A/E		A/Q_{leaf}	
	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00	08:00	14:00
Out 2010	927,93Ca	485,65Db	32,45Eb	34,96Fa	5,01Ca	3,58Gb	4,42Ca	3,52Ab	0,028Aa	0,028Ca
Nov 2010	1298,11Ba	1212,36Ba	39,23Ab	43,83Aa	10,11Ab	11,96Aa	2,61Fa	1,52Db	0,022Ba	0,017Da
Dez 2010	543,72Db	1381,90Aa	31,02Fb	40,94Ba	3,91Db	9,20Ca	4,83Ba	2,30Cb	0,037Aa	0,015Db
Jan 2011	1496,91Aa	1184,55Bb	37,53Ba	36,98Ea	6,95Ba	5,43Fb	3,54Da	3,36Aa	0,016Ba	0,016Da
Fev 2011	1650,94Aa	1286,52Bb	36,08Cb	41,12Ba	5,64Cb	7,22Da	3,08Ea	1,80Db	0,010Ba	0,012Da
Mar 2011	1012,32Cb	1579,54Aa	35,27Cb	39,22Da	4,09Db	6,91Ea	4,22Ca	2,72Bb	0,021Ba	0,013Da
Abr 2011	605,24Db	1088,84Ba	31,85Eb	38,45Da	3,35Db	6,23Ea	5,30Aa	2,44Cb	0,030Aa	0,015Db
Mai 2011	975,25Ca	663,90Db	35,85Ca	35,73Fa	6,80Ba	4,68Fb	3,10Ea	2,74Bb	0,021Ba	0,022Ca
Jun 2011	1229,08Bb	1460,66Aa	30,66Fb	38,86Da	4,71Cb	8,08Da	4,82Ba	2,26Cb	0,020Ba	0,011Db
Jul 2011	1425,66Aa	1428,27Aa	30,46Fb	37,25Ea	4,80Cb	7,55Da	4,92Ba	2,50Cb	0,017Ba	0,017Da
Ago 2011	1492,15Aa	1421,62Aa	33,50Db	41,29Ba	6,09Bb	10,70Ba	4,10Ca	1,74Db	0,016Ba	0,013Da
Set 2011	1334,12Ba	1196,86Ba	30,60Fb	40,04Ca	5,11Cb	9,40Ca	4,41Ca	1,80Db	0,028Aa	0,034Ba
Out 2011	1271,75Ba	849,87Cb	31,20Fb	38,96Da	4,24Db	6,77Ea	5,35Aa	2,33Cb	0,020Bb	0,056BAa
Nov 2011	1037,72Ca	1081,65Ba	37,40Bb	41,22Ba	6,49Bb	7,55Da	3,23Ea	2,06Cb	0,024Aa	0,017Da
CV (%)	33,28		5,30		26,12		22,10		77,72	

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas na linha para horários não diferem significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

3.2.6. Taxas de transpiração (E)

As taxas de transpiração avaliadas em bananeiras tipo Prata diferiram entre horários em todos os meses de avaliação, independentemente da cultivar (Tabela 10), com a ocorrência de menores valores pela manhã e maiores valores à tarde em 78,57% dos casos. Variações também foram observadas entre os meses nos dois horários, independente da cultivar. Em outubro de 2010, às 14 horas, foi registrada a menor taxa de transpiração ($3,58 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e a maior ($11,96 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em novembro de 2010, às 14 horas. A variação percentual dessa característica foi de 234%.

3.2.7. Eficiência do uso da água (A/E)

A eficiência do uso da água na folha ou eficiência de uso da água instantânea, representada pela relação entre a fotossíntese e a transpiração (A/E), apresentou variação significativa entre horários em todos os meses, exceto janeiro de 2011, sempre com os maiores valores no período matutino (Tabela 10). Observou-se também variação significativa entre os meses nos dois horários. O menor valor ($1,52 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) observado em novembro de 2010 às 14 horas e o maior ($5,35 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em outubro de 2011 revelam uma diferença percentual de 251,97%. Turner et al. (2007) advertem que o aumento da eficiência do uso da água em cultivos irrigados pode advir do aumento da densidade de plantio para a mesma quantidade de água aplicada.

A eficiência fotoquímica da fotossíntese representada pela relação entre a fotossíntese e a radiação fotossinteticamente ativa (A/Q_{leaf}), na terceira folha das bananeiras tipo Prata, apresentou pequena variação entre os meses avaliados no primeiro horário do dia (Tabela 10). No segundo horário a variação foi maior. Não foram registradas diferenças significativas entre horários na maioria dos meses avaliados (71,42%), enquanto que na minoria (28,58%) houve variação entre horários.

Em todos os casos, a maior eficiência foi observada às 8 horas, exceto em outubro de 2011, em que o maior valor ($0,056 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1} / \mu\text{mol fótons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi registrado à tarde. Em plantas C_3 , a produtividade quântica da fotossíntese é elevada até próximo dos 30°C (TAIZ; ZEIGER, 2013) e decresce bastante, particularmente em bananeiras, acima de 34°C (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2012), o que justifica a

menor eficiência quântica às 14 horas atestada pelos valores de temperatura foliar mensurados no mesmo horário.

3.2.8. Eficiência fotoquímica da fotossíntese (A/Q_{leaf})

A eficiência fotoquímica foi a única característica fisiológica que apresentou interação significativa entre meses e cultivares, independente do horário de avaliação (Tabela 11). Contudo, não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares em todos os meses avaliados, com exceção de setembro e outubro de 2011. A eficiência quântica não diferiu para as cultivares 'Maravilha', 'BRS Platina' e 'Prata-Anã', entre os meses avaliados, enquanto que na 'BRS FHIA-18', 'FHIA-18' e JV42-135 a variação possibilitou a formação de apenas dois grupos, com destaque para os meses de setembro e outubro de 2011, com as maiores médias. Considerando todas as cultivares e meses, o maior valor (0,05) foi verificado na 'BRS FHIA-18' no último mês supracitado e o menor na 'FHIA-18' em fevereiro de 2011, o que representa uma variação percentual de 400%.

Tabela 11 - Eficiência fotoquímica da fotossíntese (A/Q_{leaf}), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$, avaliada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção em Guanambi, BA, 2010-2012

Meses	Cultivares					
	Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	'Prata-Anã'	JV42-135
Out 2010	0,026Aa	0,025Ba	0,031Aa	0,030Aa	0,031Aa	0,027Ba
Nov 2010	0,021Aa	0,029Ba	0,016Ba	0,015Aa	0,016Aa	0,020Ba
Dez 2010	0,025Aa	0,023Ba	0,028Aa	0,030Aa	0,025Aa	0,024Ba
Jan 2011	0,018Aa	0,015Ba	0,017Ba	0,018Aa	0,017Aa	0,015Ba
Fev 2011	0,013Aa	0,008Ba	0,010Ba	0,012Aa	0,012Aa	0,012Ba
Mar 2011	0,014Aa	0,018Ba	0,017Ba	0,019Aa	0,016Aa	0,017Ba
Abr 2011	0,017Aa	0,025Ba	0,023Ba	0,023Aa	0,024Aa	0,022Ba
Mai 2011	0,018Aa	0,024Ba	0,022Ba	0,020Aa	0,027Aa	0,018Ba
Jun 2011	0,021Aa	0,013Ba	0,015Ba	0,017Aa	0,017Aa	0,014Ba
Jul 2011	0,013Aa	0,014Ba	0,025Aa	0,019Aa	0,018Aa	0,014Ba
Ago 2011	0,015Aa	0,015Ba	0,014Ba	0,014Aa	0,015Aa	0,014Ba
Set 2011	0,026Ab	0,023Bb	0,031Ab	0,016Ab	0,023Ab	0,068Aa
Out 2011	0,036Aab	0,055Aa	0,041Aab	0,030Ab	0,027Ab	0,037Bab
Nov 2011	0,023Aa	0,023Ba	0,016Ba	0,018Aa	0,022Aa	0,0204Ba
CV (%)	77,72					

* Médias seguidas por letras iguais maiúsculas, na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade; e minúsculas, na linha para cultivares, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As variáveis fisiológicas, temperatura foliar (T_{leaf}), taxa de transpiração (E) e eficiência instantânea do uso da água (A/E), variaram com a cultivar, independentemente do mês e do horário de leitura (Tabela 12). A temperatura foliar (T_{leaf}) variou com as cultivares, com maior valor (37,39°C) mensurado na 'BRS Platina' e o menor (35,90°C) na 'Prata-Anã', o que evidencia uma pequena variação de 4,15%. A taxa de transpiração (E) variou de maneira semelhante à T_{leaf} , com maior valor (7,04 mmol H₂O m⁻²s⁻¹) mensurado na 'BRS Platina' e os menores (6,19; 6,40 e 6,41 mmol H₂O m⁻²s⁻¹) na 'Prata-Anã', 'Maravilha' e 'FHIA-18', respectivamente, com diferença percentual de 13,73%. A eficiência instantânea do uso da água (A/E) na folha também variou entre cultivares, de maneira que a maior eficiência (3,45 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹/mmol H₂O m⁻²s⁻¹) foi registrada para a 'Maravilha' e a menor (2,96 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹/mmol H₂O m⁻²s⁻¹) para cultivar BRS Platina, com uma variação de 16,55%.

Tabela 12 - Temperatura foliar (T_{leaf}), °C; taxa de transpiração (E), mmol H₂O m⁻²s⁻¹; e eficiência instantânea do uso da água (A/E), μmol CO₂ m⁻²s⁻¹/(mmol H₂O m⁻²s⁻¹)⁻¹; avaliadas na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção em Guanambi, BA, 2010-2012

Cultivares	T_{leaf}	E	A/E
Maravilha	36,19 BC	6,40B	3,45 A
BRS FHIA-18	36,57 B	6,57AB	3,26 AB
FHIA-18	36,28 BC	6,41B	3,32 AB
BRS Platina	37,39 A	7,04A	2,96 C
'Prata-Anã'	35,90 C	6,19B	3,35 AB
JV42-135	36,65 B	6,52AB	3,16 BC
CV (%)	5,30	26,12	22,10

* Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diversos autores estabeleceram associações entre trocas gasosas das plantas e o clima. Estudos de campo revelam a influência global do ambiente, ou seja, o efeito integrado de todos os fatores climáticos sobre as respostas fisiológicas das bananeiras, portanto as correlações entre essas respostas e os fatores climáticos não são exatas, indicando apenas tendências, visto que não se controlaram outros fatores. Correlações precisas entre trocas gasosas de bananeirase parâmetros climáticos devem ser obtidas em ambientes cujas condições ambientais possam ser controladas (ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2012).

As bananeiras tipo Prata apresentaram, no mês de novembro de 2010, maiores taxas de fotossíntese, de condutância estomática e de transpiração comparadas aos demais meses, independentemente da cultivar. Os maiores valores de transpiração (E), 10,11 e 11,96 mmol H₂O m⁻²s⁻¹, nos dois horários, 8 e 14 horas, respectivamente, decorreram, provavelmente, do maior volume de chuva registrado (Figura 1) e consequente, do aumento da umidade do solo. As máximas temperaturas foliares (T_{leaf}), 39,23°C e 43,83°C, observadas às 8 e 14 horas, respectivamente, são consequência da temperatura ambiente superior a 34°C (Figura 2), estressantes para a bananeira (ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2012), assim como, do segundo maior nível 1.298,11 μmol fótons m⁻²s⁻¹ e 1.212,36 μmol fótons m⁻²s⁻¹, de radiação (Q_{leaf}), registrados pela manhã e à tarde, respectivamente. As taxas de trocas gasosas elevadas ilustram o mecanismo de resfriamento da planta para aliviar o estresse térmico (TAIZ; ZEIGER, 2013) favorecido pela maior umidade do solo e do ar (Figura 1).

O estudo de correlação entre as diversas variáveis revelou associação direta, significativa e de elevada magnitude, apenas entre a taxa de transpiração e a temperatura foliar de bananeiras tipo Prata, cultivadas em ambiente semiárido (Figura 6). Os modelos lineares ajustados estimam um acréscimo de 0,70; 0,47; 0,48; 0,42; 0,50 e 0,44 unidades na transpiração para cada unidade acrescida na temperatura foliar das cultivares, Maravilha, BRS FHIA-18, FHIA-18, BRS Platina, ‘Prata-Anã’ e JV42-135, respectivamente.

O estudo de correlação estabeleceu também, associação inversa, significativa e de elevada magnitude, apenas entre a eficiência instantânea do uso da água (A/E) e a temperatura foliar (T_{leaf}) (Figura 7). Os modelos de regressão linear ajustados preveem um decréscimo de 0,26; 0,26; 0,37; 0,32; 0,29 e 0,28 unidades na eficiência instantânea do uso da água (A/E) para cada acréscimo de uma unidade na temperatura foliar (T_{leaf}) das cultivares Maravilha, BRS FHIA-18, FHIA-18, BRS Platina, ‘Prata-Anã’ e JV42-135, respectivamente.

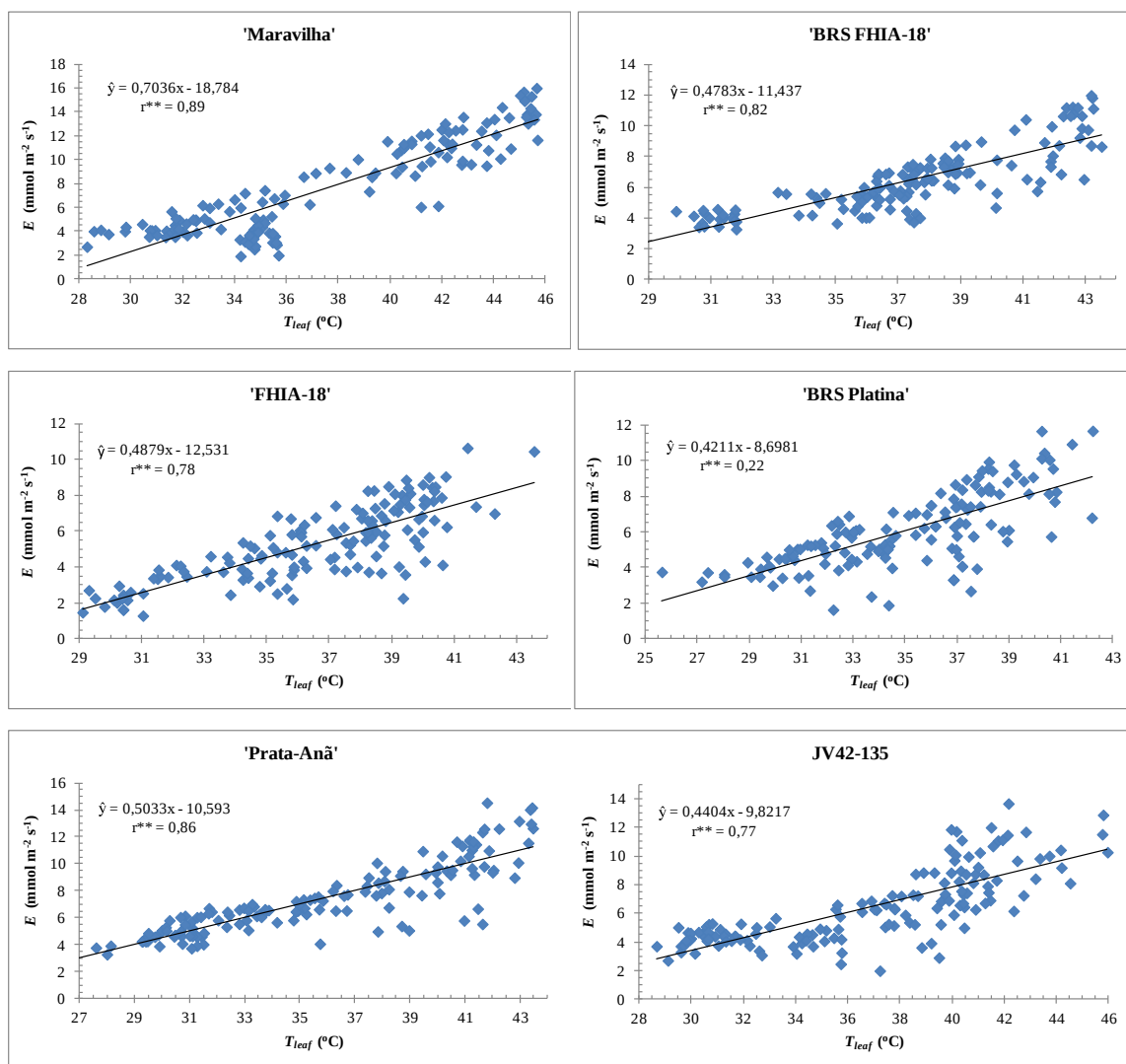


Figura 6 - Correlação entre a taxa de transpiração (E), $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, e a temperatura foliar (T_{leaf}), $^{\circ}\text{C}$, avaliadas na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção em Guanambi, BA, 2010-2012.

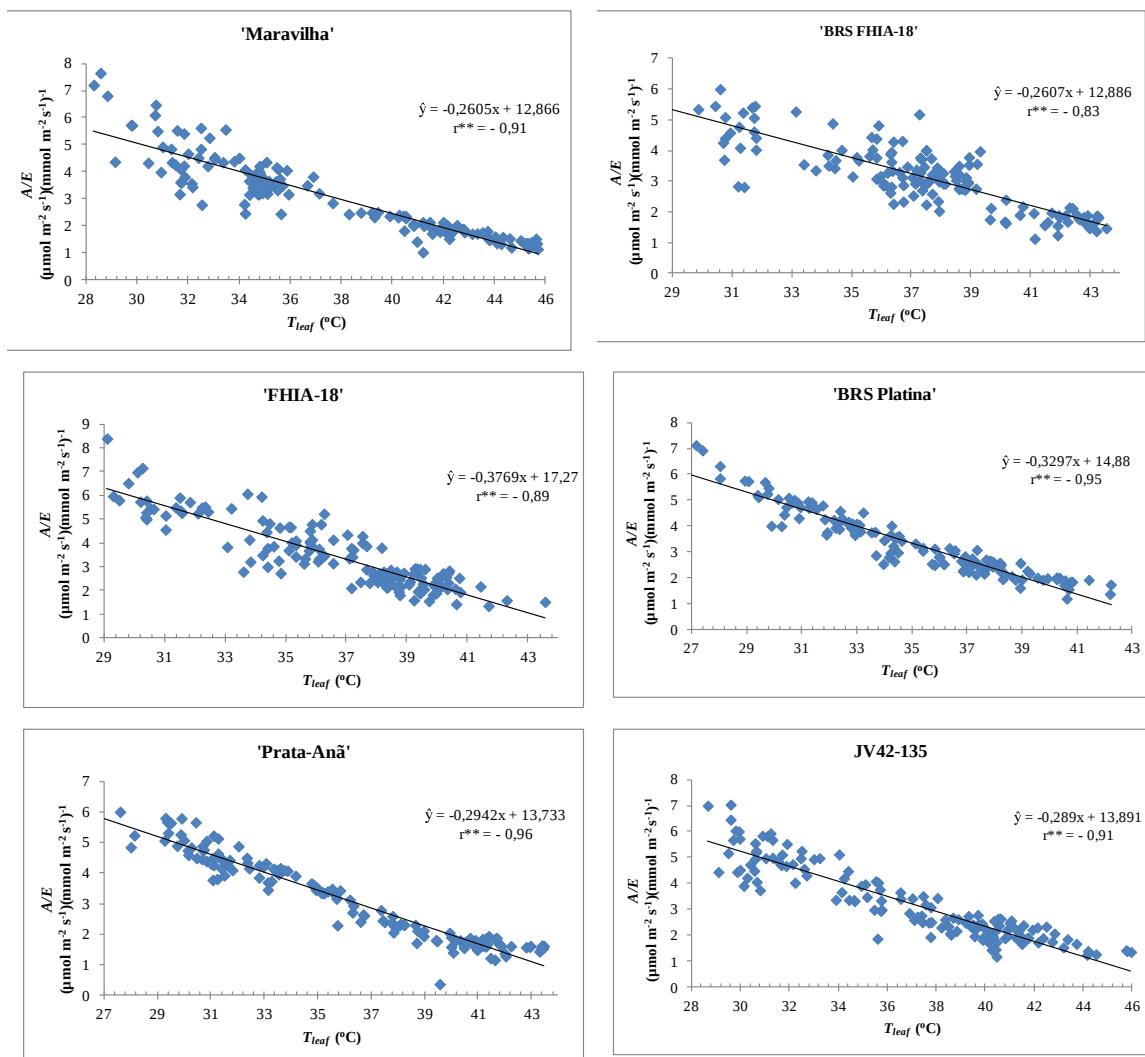


Figura 7 - Correlação entre a eficiência instantânea do uso da água (A/E), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / (\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})^{-1}$, e a temperatura foliar (T_{leaf}), °C, avaliadas na terceira folha de bananeiras tipo Prata, no primeiro e segundo ciclo de produção em Guanambi, BA, 2010-2012.

O aumento da temperatura foliar, decorrente da elevação da temperatura do ar, eleva a transpiração e diminui a eficiência de uso da água para todas as cultivares, como relatado por Donato et al. (2013). As alterações nas taxas de transpiração evidenciaram a abertura estomática como mecanismo de resfriamento e comprovou que a redução nas taxas de fotossíntese, nos horários mais quentes, é mais influenciada pelo comprometimento enzimático provocado pelo aumento da temperatura, do que pelo fechamento estomático.

Lucena (2013) também encontrou correlação elevada, positiva e significativa ($p < 0,05$) entre a transpiração e a temperatura do ar para 'BRS Platina' e 'Prata-Anã'. Semelhante a este trabalho, o autor relatou ainda correlação elevada, inversa e significativa ($p < 0,05$) entre a eficiência instantânea do uso da água e a temperatura do ar. No seu trabalho, sem limitação hídrica, 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' apresentaram a mesma produtividade ($14.375 \text{ kg ha}^{-1}$) no primeiro ciclo e valores máximos de fotossíntese da ordem de $20,6 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e $22,2 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, respectivamente.

No presente trabalho nas mesmas condições (local, lâmina, população, espaçamento e solo original), porém, com maior fertilidade do solo e melhor manejo das plantas, as taxas máximas de fotossíntese, para 'BRS Platina' e 'Prata-Anã', foram superiores, $26,44 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ e $25,52 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, respectivamente. A produtividade no primeiro ciclo também foi superior, $25,4 \text{ t ha}^{-1}$ e $21,3 \text{ t ha}^{-1}$, respectivamente.

Para DaMatta (2007), a redução da produção está associada a um declínio nas taxas fotossintéticas, em grande parte, induzido pela baixa disponibilidade de água no solo, quer por um efeito direto da desidratação no aparato fotossintético ou por um efeito indireto, através do fechamento estomático, que restringe a absorção de CO_2 .

Santos et al. (2013), ao avaliarem mangueiras 'Tommy Atkins' sob diferentes regimes de irrigação no mesmo local do presente trabalho, concluíram que as trocas gasosas influenciaram o crescimento, o desenvolvimento e a produção das mangueiras e estavam relacionadas às condições hídricas da planta, que por sua vez, dependem do estado hídrico do solo e das condições de clima.

Os dados apresentados evidenciam a importante influência da temperatura nas trocas gasosas, quer seja de maneira direta com a desnaturação de proteínas ou maneira

indireta, pela sensibilidade dos estômatos ao efeito do déficit de pressão de vapor. Contudo, correlações entre estas características nem sempre são encontradas.

4. CONCLUSÕES

A cultivar de bananeira Maravilha é a mais produtiva, com maior massa das pencas; maior massa, comprimento e diâmetro do fruto; JV42-135 apresenta maior porte, menos pencas e frutos; 'BRS FHIA-18' é menos vigorosa;

'BRS Platina' apresenta vigor semelhante à genitora 'Prata-Anã', principalmente no primeiro ciclo. Apresenta também, menor número de pencas, porém com maior peso, comprimento e diâmetro dos frutos.

As cultivares apresentam pequena variação no padrão de trocas gasosas. As trocas gasosas são maiores às 8 horas e menores às 14 horas.

A 'BRS Platina' apresenta maior temperatura foliar, maior transpiração e menor eficiência de uso da água. 'Prata-Anã' expressa menor temperatura foliar e menor transpiração, assim como a 'FHIA-18' e 'Maravilha'.

A Maravilha é a cultivar mais eficiente no uso da água.

As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que, a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar em todas as cultivares.

5. REFERÊNCIAS

AMORIM, E.P.; LESSA, L.S.; LEDO, C.A.S.; AMORIM, V.B.O.; REIS, R.V.; SANTOS-SEREJO, J.A.; SILVA, S.O. Caracterização agronômica e molecular de genótipos diplóides melhorados de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 154-156, 2009.

AZEVEDO, V.F.; DONATO, S.L.R.; ARANTES, A.M.; MAIA, V.M.; SILVA, S.O. Avaliação de bananeiras tipo prata, de porte alto, no semiárido. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 6, p. 1372-1380, 2010.

BORGES, A.L.; ALBUQUERQUE, A.F.A.; AMORIM, E.P.; ROCHA, H.S.; PEREIRA, M.E.C.; RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.E.; CORDEIRO, Z.J.M. **Sistema de produção**: cultivo da bananeira 'BRS Platina'. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. (Sistema de Produção, 20).

CARVALHO, P.C.L. **Estabelecimento de descritores botânicos agronômicos para caracterização de banana (*Musa* spp.)**. 1995. 190 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, BA, 1995.

COELHO, E.F.; DONATO, S.L.R.; ANDRADE NETO, T.M. Banana. In: MONTEIRO, J.E.B.A. (Org.). **Agrometeorologiadados cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Cachoeira Paulista: INMET, 2009. p. 321-332.

DAMATTA, F.M. Ecophysiology of tropical tree crops: an introduction. **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 19, p. 239-244, 2007.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Comportamento de cultivares e híbridos de bananeira (*Musa* spp.), em dois ciclos de produção no sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p. 139-144, 2006.

DONATO, S.L.R.; ARANTES, A.M.; SILVA, S.O.; CORDEIRO, Z.J.M. Comportamento fitotécnico da bananeira ‘Prata-Anã’ e de seus híbridos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1508-1515, 2009.

DONATO, S.L.R.; COELHO, E.F.; ARANTES, A.M.; COTRIM, C.E.; MARQUES, P.R.R. Relações hídricas I: Considerações fisiológicas e ecológicas. In: COELHO, E.F. (Org.). **Irrigação da bananeira**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 85-117.

DONATO, S.L.R.; COELHO, E.F.; MARQUES, P.R.R.; ARANTES, A.M.; SANTOS, M.R.; OLIVEIRA, P.M. Ecofisiologia e eficiência de uso da água em bananeira. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS (BANANAS E PLÁTANOS), 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p. 58-72.

EKANAYAKE, I.J.; ORTIZ, R.; VUYLSTEKE, D.R. Influence of leaf age, soil moisture, VPD and time of day on leaf conductance of various *Musa* genotypes in a humid forest-moist savanna transition site. **Annals of Botany**, v. 74, p. 173-178, 1994.

ECKSTEIN, K.; ROBINSON, J.C. Physiological responses of banana (*Musa* AAA; Cavendish sub-group) in the subtropics. II. Influence of climatic conditions on seasonal and diurnal variations in gas exchange of banana leaves. **Journal Horticultural Sciences**, v. 70, p. 157-167, 1995.

ECKSTEIN, K.; ROBINSON, J.C.; FRASER C. Physiological responses of banana (*Musa* AAA; Cavendish subgroup) in the subtropics 5. Influence of leaf tearing on assimilation potential and yield. **Journal Horticultural Sciences**, v. 71, p. 503-514, 1996.

FARIA, H.C.; DONATO, S.L.R.; PEREIRA, M.C.T.; SILVA, S.O. Avaliação fitotécnica de bananeiras tipo Terra sob irrigação em condições semi-áridas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 830-836, 2010.

IPGRI-INIBAP/CIRAD. **Descriptors for banana (*Musa spp.*)**. Roma, Itália: IPGRI; Montpellier, France: INIBAP/CIRAD, 1996. 55 p.

LÉDO, A.S.; SILVA JÚNIOR, J.F.; LEDO, C.A.S.; SILVA, S.O. Avaliação de genótipos de bananeira na região do Baixo São Francisco, Sergipe. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 691-695, 2008.

LICHTENBERG, L.A.; LICHTENBERG, P.S.F. Avanços na bananicultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 29-36, 2011.

LUCENA, C.C. **Estratégias de manejo de irrigação de bananeiras baseadas em coeficientes de transpiração e área foliar**. 2013. 152 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

MARQUES, P.R.R.; DONATO, S.L.R.; PEREIRA, M.C.T.; COELHO, E.F.; ARANTES, A.M. Características agrônomicas de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 852-859, 2011.

OLIVEIRA, T.K.; LESSA, L.S.; SILVA, S.O.; OLIVEIRA, J.P. Características agrônomicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção em Rio Branco, AC. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1003-1010, 2008.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA E PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS - PBMH & PIF. **Normas de classificação de banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. (Documentos, 29).

ROBINSON, J.C.; GÁLÁN SAÚCO, V. **Plátanos y bananos**. 2.ed. España: Ediciones Mundi-Prensa, 2012. 321 p.

RODRIGUES, M.G.V.; DIAS, M.S.C.; RUGGIERO, C.; LICHTENBERG, L.A. Planejamento, implantação e manejo do bananal. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 14-22, 2008.

RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; RODRIGUES, F.E. Panorama del Sector bananero en el Norte de Minas Gerais, Brasil. **Boletín Musalac**, Costa Rica: Bioversity International, v. 2, n. 2, p. 2-5, 2011.

RODRIGUES, F.E.; LIBRELON, S.S.; NIETSCH, S.; COSTA, M.R.; PEREIRA, M.C.T. Genetic variability in clones of ‘Prata-Anã’ banana based on phenotypical molecular markers. **Bragantia**, v. 71, p. 182-189, 2012.

RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; ROCHA, H.S.; ASPIAZU, I.; LICHTENBERG, L.A. Brazilian banana crop: current situation and research challenges. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS (BANANAS E PLÁTANOS), 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p. 1-10.

SENEVIRATHNA, A.M.W.K.; STIRLING, C.M.; RODRIGO, V.H.L. Acclimation of photosynthesis and growth of banana (*Musa* sp.) to natural shade in the humid tropics. **Experimental Agriculture**, v. 44, p. 301-312, 2008.

SHARKEY, T.D.; BERNACCHI, C.J.; FARQUHAR, G.D.; SINGSAAS, E.L. Fitting photosynthetic carbon dioxide response curves for C3 leaves. **Plant Cell Environ.**, v. 30, p. 1035-1040, 2007.

SILVA, S.O.; ALVES, E.J. Melhoramento genético e novas cultivares de banana. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 196, p. 91-96, 1999.

SILVA, J.T.A.; BORGES, A.L. Solo, nutrição mineral e adubação da bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 25-37, 2008.

SILVA, S.O.; 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 e Agrotecnologia**, v. 24, p. 737-748, 2003.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos**: técnicas de producción, poscosecha y comercialización. 3.ed. San José: Litografía e Imprensa LIL, 2008. 1 CD-ROM.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

THOMAS D.S.; TURNER D.W.; EAMUS, D. Independent effects of the environment on the leaf gas exchange of three banana (*Musa* sp.) cultivares of different genomic constitution. **Scientia Horticulturae**, v. 75, p. 41-57, 1998.

TURNER, D.W. Crop physiology and cultural practices - a synergy in banana and plantain (*Musa* spp.). In: SYMPOSIUM ON BANANAS AND PLANTAINS: TOWARDS SUSTAINABLE GLOBAL PRODUCTION AND IMPROVED USES, 2013. **Proceedings...** 2013. p. 986.

TURNER, D.W.; LAHAV, E. The growth of banana plants in relation to temperature. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 10, p. 43-53, 1983.

TURNER, D.W.; THOMAS, D.S. Measurements of plant and soil water status and their association with leaf gas exchange in banana (*Musa* spp.): a laticiferous plant. **Scientia Horticulturae**, v. 77, p. 177-193, 1998.

TURNER, D.W.; FORTESCUE, J.A.; THOMAS, D.S. Environmental physiology of the bananas (*Musa* spp.). **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 19, n. 4, p. 463-484, 2007.

ZUCOLOTO, M.; LIMA, J.S.S.; COELHO, R.I. Modelo matemático para estimativa da área foliar total de bananeira 'Prata-Anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 1152-1154, 2008.

CAPÍTULO 2

TROCAS GASOSAS DE BANANEIRAS TIPO PRATA CULTIVADAS COM DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

RESUMO: Objetivou-se com o presente trabalho avaliar bananeiras tipo Prata cultivadas em diferentes sistemas de irrigação. Utilizaram-se 72 tratamentos, em esquema fatorial 3x2x12, com três sistemas de irrigação (aspersão convencional subcopa, microaspersão e gotejamento), duas cultivares ('Prata-Anã' e BRS Platina) e 12 épocas de avaliação (meses), correspondentes ao período de outubro de 2009 a setembro de 2010, dispostos em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram avaliados altura da planta, perímetro do pseudocaule ao nível do solo, número de folhas no florescimento, massa das pencas, número de pencas por cacho, massa do cacho e área foliar total, trocas gasosas, temperatura foliar e radiação incidente na folha, no terceiro ciclo de produção em cinco horários de leitura em cada época. Não foram observadas interações significativas entre os sistemas de irrigação e cultivares para nenhuma das características fitotécnicas avaliadas. Altura da planta, perímetro do pseudocaule e número de pencas por cacho variaram entre sistemas de irrigação, enquanto a produtividade foi similar. As bananeiras apresentam maior vigor e maior número de pencas quando cultivadas sob microaspersão e aspersão convencional subcopa comparadas ao gotejamento, independentemente da cultivar utilizada. 'Prata-Anã' apresenta maior área foliar e número de pencas que 'BRS Platina', independentemente do sistema de irrigação utilizado. Bananeiras tipo Prata irrigadas por gotejamento expressam maior temperatura foliar (T_{leaf}), maior taxa de transpiração e menor eficiência instantânea de uso da água. As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar. Bananeiras irrigadas com microaspersão apresentam maior eficiência do uso da água.

Palavras-chave: *Musa* spp., genótipos AAB e AAAB, fisiologia.

GAS EXCHANGE BANANA TYPE PRATA CULTURED WITH DIFFERENT IRRIGATION SYSTEMS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate banana Pome type grown in different irrigation systems. We used 72 treatments in a factorial 3x2x12, with three irrigation systems (subcopa sprinkler, micro sprinkler and drip), two cultivars ('Prata-Anã' and 'BRS Platina') and twelve evaluation periods (months) - corresponding to the period October 2009 to September 2010, arranged in a completely randomized design with five replications. Plant height, pseudostem girth at ground level, number of leaves at flowering, weight of bunches, number of hands per bunch, bunch weight and total leaf area, leaf gas exchange, leaf temperature and incident radiation on leaf were evaluated in third cycle of production in five hours reading each season. No significant interactions between irrigation and cultivars for the phytotechnical characteristics were observed. Plant height, pseudostem girth and number of hands per bunch ranged from irrigation systems, while productivity was similar. Banana plants have increased vigor and greater number of hands when grown under sprinkler sprayer and subcopa

compared to drip, regardless of cultivar. 'Prata-Anã' presents greater leaf area and number of hands than 'BRS Platina', regardless of the irrigation system used. banana Pome type drip irrigated express greater leaf temperature, transpiration rate and higher lower instantaneous efficiency of water use. The transpiration rate increases linearly with increasing temperature of the leaf, while the instantaneous water use efficiency decreases linearly with increasing leaf temperature. Banana plants irrigated with micro sprinklers in greater efficiency of water use.

Key words: *Musa* spp, AAB and AAAB genotypes, physiology.

1. INTRODUÇÃO

Os menores valores do preço médio da banana Prata, pagos ao produtor no Norte de Minas Gerais, Sudoeste e Oeste da Bahia são registrados no mês de outubro (ABANORTE, 2014). Isso decorre do aumento da oferta, reflexo do intenso crescimento vegetativo proporcionado pelas melhores condições térmicas e hídricas disponíveis para a cultura sete a oito meses antes, no período de diferenciação floral (DONATO et al., 2012). As temperaturas mais amenas, maior umidade relativa, menor incidência de ventos nos meses de fevereiro e março, aliadas a um bom manejo estimulam o crescimento, o desenvolvimento e a diferenciação floral, que são condições fundamentais para a bananeira expressar maior potencial produtivo sete a oito meses após.

Por outro lado, a temperatura elevada associada à baixa umidade relativa e à incidência de ventos nos meses imediatamente anteriores às primeiras chuvas da estação, comuns em regiões semiáridas, caracterizam as condições ambientais que são os principais fatores de estresse à cultura. O aumento da temperatura eleva a demanda evapotranspiratória, muitas vezes não atendida pela irrigação, e influencia diretamente todos os processos metabólicos e fisiológicos da planta.

Na fotossíntese, extremos de temperatura reduzem o transporte de elétrons, afetam a distribuição de energia, a organização estrutural das membranas dos tilacóides, a fluidez da membrana, o balanço iônico, diminuem a atividade enzimática, causam desnaturação de proteínas (LARCHER, 2000; TAIZ; ZEIGER, 2013), acredita-se que também podem provocar mudanças nos níveis hormonais e na produção de espécies reativas de oxigênio e talvez possam ainda limitar o crescimento e a produtividade da planta.

Em condições de estresse hídrico ou térmico, a planta fecha os estômatos para manter-se hidratada, reduz as taxas fotossintéticas, diminui o ritmo de emissão foliar e pode paralisar a diferenciação floral.

O Coeficiente de Temperatura (Q_{10}) indica que o aumento da temperatura em 10°C altera a velocidade dos processos fisiológicos e do desenvolvimento das plantas. Por exemplo, o aumento de 20°C para 30°C na temperatura do ar aumenta em mais de três vezes a taxa de desenvolvimento do cacho (dia^{-1}) e de duas vezes a taxa de respiração do fruto em bananeira (TURNER, 1995).

As temperaturas supraótimas ($> 34^{\circ}\text{C}$), normalmente registradas nos meses de setembro e outubro, anteriores a estação das chuvas, aceleram o processo de maturação, comprometem o enchimento dos frutos e concentram a produção. A maior oferta provoca a redução dos preços nesse período. Além disso, o estresse térmico retarda ou paralisa a diferenciação floral, provocando a sazonalidade da produção nos meses de janeiro e fevereiro, aproximadamente quatro meses depois do estresse (DONATO et al., 2012). A menor oferta do produto eleva os preços nesse período, que atinge os maiores valores durante o ano e é histórico recorrente em todos os anos, conforme observado no Norte de Minas, Oeste e Sudoeste da Bahia (ABANORTE, 2014).

O conhecimento da fisiologia da produção pode auxiliar as estratégias de melhoramento e a identificação de práticas culturais e sistemas de manejo para proporcionar melhores condições de crescimento e desenvolvimento de bananeiras. A temperatura foliar e as trocas gasosas podem indicar condições de estresse que limitam a produtividade de bananeiras cultivadas em condições semiáridas. A diferença de temperatura foliar em plantas com e sem estresse fundamenta-se no estado hídrico das plantas, no comportamento estomático e na perda de calor latente por meio da transpiração. Entretanto, todo esse processo é variável de acordo com o manejo, com a espécie e cultivar, e também com o clima (NOGUEIRA et al., 2001).

A produtividade de um bananal depende de fatores genéticos, edafoclimáticos e do nível do manejo. Para um genótipo expressar o seu potencial biológico, em relação às características de produção de interesse econômico, necessita-se de manejo tecnológico e ambiente apropriados (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2010). A obtenção de produtividades elevadas em ambientes onde a capacidade da bananeira de extrair água do solo é menor que a demanda evaporativa (TURNER et al., 2007) exige manejo muito eficiente da irrigação (PAULL; DUARTE, 2011), visando evitar a perda

de turgescência e murcha temporária das plantas (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2010).

A bananeira pode ser irrigada com diferentes métodos e sistemas de irrigação, que devem ser escolhidos de maneira adequada e criteriosa, considerando diversos fatores, como as condições atmosféricas locais, solo e relevo; os custos de implantação, manutenção e operação da irrigação; a qualidade e quantidade da água e a mão de obra disponível (COELHO et al., 2012). Os sistemas de irrigação mais utilizados na bananicultura são aspersão convencional subcopia, microaspersão e gotejamento (ALMEIDA et al., 2003; COELHO et al., 2003). Diferenciam-se no modo de aplicação da água sobre a superfície do solo, na área de molhamento, na uniformidade de distribuição de água na superfície e no perfil do solo e promovem mudanças na distribuição vertical e horizontal das raízes no solo (SANT'ANA et al., 2012). As alterações na distribuição das raízes influenciam a maior ou menor área de absorção de água e nutrientes, com consequências para o fluxo difusivo de nutrientes no solo e seus teores na planta (DONATO et al., 2010) e causa alterações na fisiologia da bananeira e na produtividade (MARQUES et al., 2011). As características específicas dos sistemas de irrigação podem provocar alterações nas relações parte aérea-raiz (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O cultivo de bananeiras em locais com limitação hídrica, como a região semiárida, exige utilização racional do recurso água. A escolha do sistema de irrigação está diretamente relacionada à quantidade de água disponível. A opção por sistemas de irrigação localizada proporciona maior eficiência de aplicação de água, mas há poucos estudos sobre os efeitos dessa escolha nos processos fisiológicos da planta. A água aspergida sobre as folhas e pseudocaules pode proporcionar maior resfriamento da planta, portanto, melhores condições de desenvolvimento da bananeira, em situações de estresse causado pelo calor. A temperatura foliar reflete bem a troca de calor da planta com o ambiente e interfere diretamente nos processos fisiológicos podendo afetar a produção final (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Nos últimos anos, diversos estudos foram conduzidos envolvendo trocas gasosas em bananeiras, feitos basicamente em condições controladas, em casa de vegetação. Variáveis fisiológicas foram determinadas em resposta à salinidade (SOUZA; SILVA JÚNIOR, 2007); doses de nutrientes em solução nutritiva (NEVES et al., 2002; MELO et al., 2010); déficit hídrico do solo (MAHOUACHI, 2009); sombreamento natural (SENEVIRATHNA et al., 2008); e quantidade de água aplicada

(TURNER, 2013). Outros autores estudaram a eficiência dos sistemas de irrigação (ALMEIDA et al., 2003) separadamente, porém há carência de estudos envolvendo variáveis fitotécnicas e fisiológicas realizados com bananeiras tipo Prata irrigadas com diferentes sistemas de irrigação em condições de campo.

Desse modo, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar as trocas gasosas em bananeiras tipo Prata submetidas a diferentes sistemas de irrigação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental do Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus Guanambi*, BA, a 14°13'30"S, 42°46'53"W, à altitude de 537 m, em um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, A fraco, de textura média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano a suaveondulado.

O clima do local é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com médias anuais de precipitação e temperatura, de 680,0 mm e 26°C, respectivamente. Precipitação, umidade relativa e as temperaturas médias, máximas e mínimas registradas no período experimental numa estação meteorológica automática instalada próxima à área constam nas Figuras 1 e 2.

No plantio, em 31/01/2008, utilizaram-se mudas micropropagadas usando o espaçamento de 3,0 x 2,5 m. A implantação e os tratos culturais seguiram as recomendações para a cultura, conforme Rodrigues et al. (2008).

Utilizaram-se 72 tratamentos, em esquema fatorial 2x3x12. Os tratamentos foram dois cultivares: 'Prata-Anã' (AAB) e sua progênie, BRS Platina (AAAB) (Figura 3); três sistemas de irrigação: aspersão convencional subcopia, microaspersão e gotejamento (Figura 4); e 12 épocas de avaliação (meses), correspondentes ao período de outubro de 2009 a setembro de 2010. O delineamento usado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por uma planta útil, com bordadura completa.

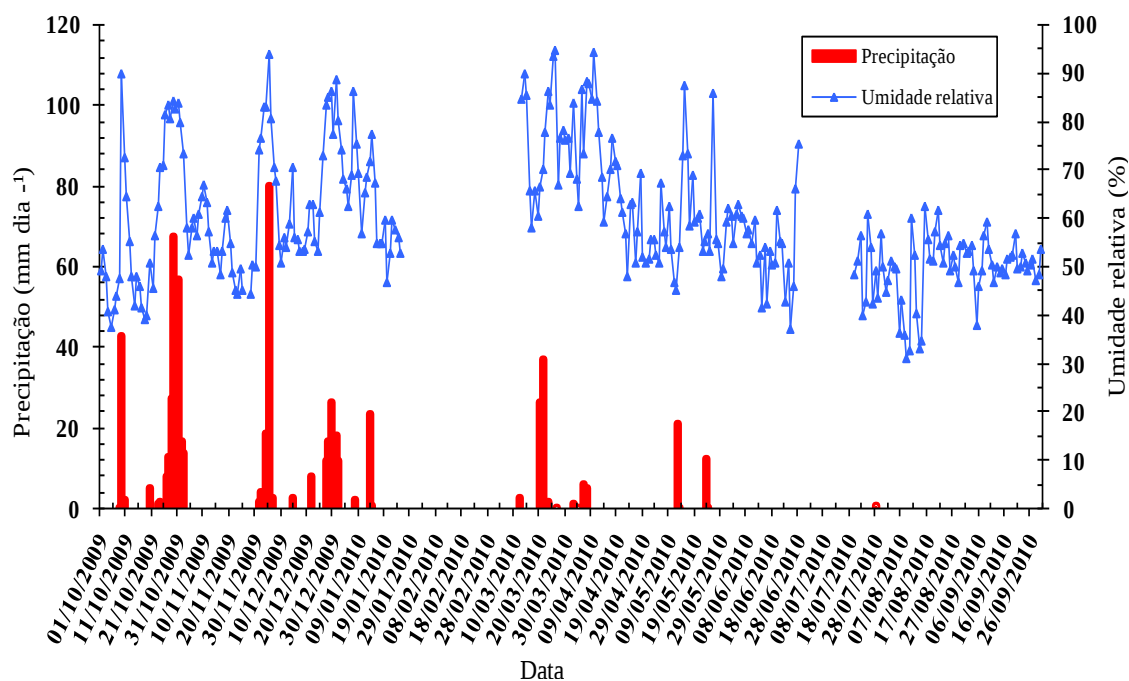


Figura 1 - Precipitação e umidade relativa registradas na área durante o período experimental. Guanambi, BA, outubro de 2009 a setembro de 2010.

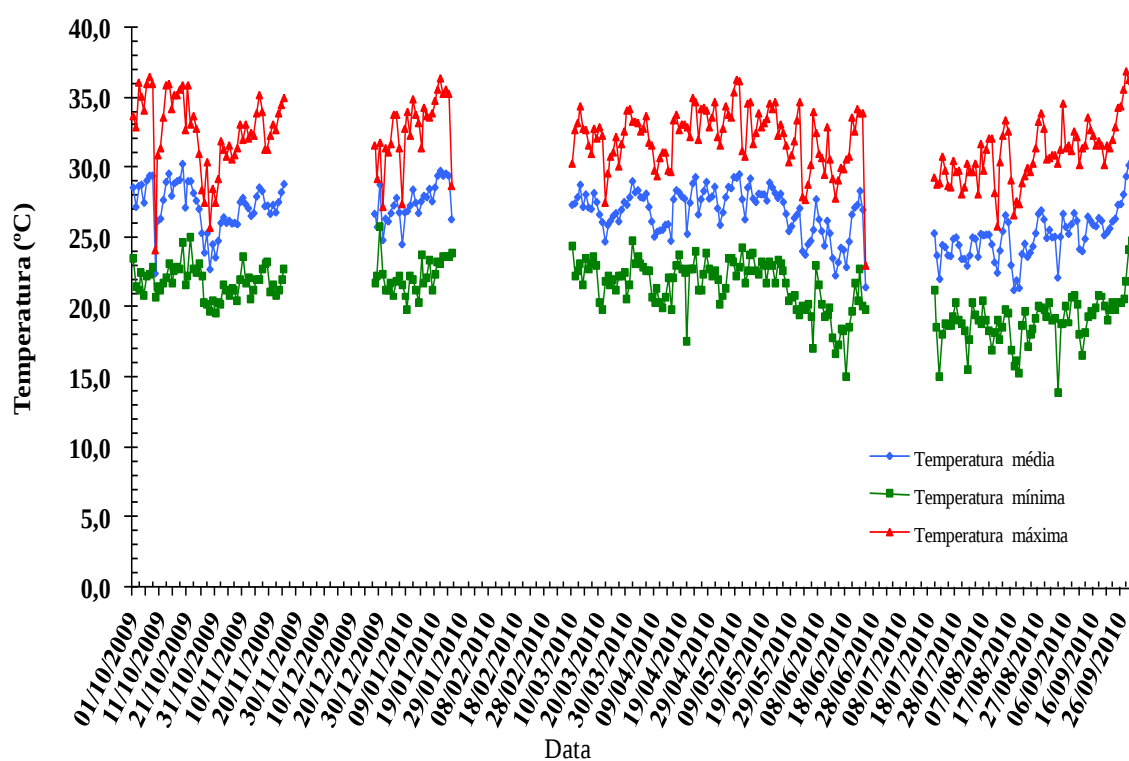


Figura 2 - Temperatura média, máxima e mínima registradas na área durante o período experimental. Guanambi, BA, outubro de 2009 a setembro de 2010.



Figura 3 - Planta e cacho das cultivares ‘Prata-Anã’ e BRS Platina avaliadas no experimento. Guanambi, BA, outubro de 2009 a setembro de 2010.



Figura 4 - Sistemas de irrigação por aspersão convencional subcopia, microaspersão e gotejamento utilizados no experimento. Guanambi, BA, outubro de 2009 a setembro de 2010.

No sistema de irrigação por aspersão convencional subcopia foram usados aspersores setoriais Naandan, modelo 427[®] ½", macho, com vazão 1.500 Lh⁻¹, com bocal de 3,2 mm (Figura 5), em espaçamento de 12 m entre linhas laterais e 12 m entre aspersores.

No sistema de irrigação por microaspersão foram usados emissores Netafim[®], modelo autocompensante, com vazão de 70 Lh⁻¹, diâmetro molhado de 6 m, com bocal verde de 1,33 mm (Figura 5), espaçamento de 6 m entre laterais e 5 m entre emissores.



Figura 5 - Detalhes dos emissores utilizados nos sistemas de irrigação por aspersão convencional subcopa, microaspersão e gotejamento. Guanambi, BA, outubro de 2009 a setembro de 2010.

No sistema de irrigação por gotejamento usou-se uma lateral por fileira de plantas, com emissores sobrelinha modelo Catif[®] da Isratec, com vazão de $2,3 \text{ Lh}^{-1}$ (Figura 5), e espaçamento entre laterais de 3 m e entre emissores de 0,30 m.

As irrigações foram realizadas com base na evapotranspiração de referência (ET_o) determinada diariamente pelo método de Penman-Monteith, utilizando dados de uma estação meteorológica automática Vantage Pro Integradet Sensor (Davis Instruments, Wayward, CA, EUA) instalada a 100 m da área. Os coeficientes de cultivo para determinação da ET_c foram definidos em função das fases fenológicas da cultura, conforme recomendações de Coelho et al. (2009).

As características avaliadas constituem descritores fenotípicos e fisiológicos padrão, constantes no Manual de Descritores (IPGR, 1996) e Catálogo de Germoplasma de Bananeira (CARVALHO, 1995; SILVA et al., 1999), rotineiramente utilizados em trabalhos de avaliação e caracterização de genótipos de bananeira.

Os caracteres vegetativos foram mensurados no estágio de florescimento do terceiro ciclo de produção. Dentre eles, a altura da planta, que é a distância que vai do nível do solo à roseta foliar, em casos de plantas muito inclinadas, pode-se utilizar o

comprimento do pseudocaule; o perímetro do pseudocaule ao nível do solo; número de folhas funcionais, aquelas que não estão quebradas ou que apresentam, no máximo, 50% do limbo destruído. Na colheita do terceiro ciclo de produção, avaliaram-se a quantidade de folhas funcionais e os caracteres de rendimento, massa das pencas, número de pencas por cacho e massa do cacho, em cada planta útil, seguindo os procedimentos adotados por Donato et al. (2006 e 2009).

A área foliar total foi avaliada conforme indicado por Zucoloto et al. (2008), $AFT = 0,5187 (C \times L \times N) + 9603,5$; $R^2 = 0,89$ ($p < 0,05$), em que C e L representam o comprimento e largura da terceira folha, respectivamente; N é o número de folhas vivas na planta representativa da touceira do ciclo em avaliação; e o índice de área foliar (IAF) foi estimado pela fórmula $IAF = AFT/\text{área ocupada pela planta (m}^2/\text{m}^2)$.

As avaliações das trocas gasosas, da temperatura foliar e da radiação incidente foram realizadas sempre na terceira ou quarta folha (folha três ou quatro), a contar do ápice para a base, com auxílio do analisador de gás a infravermelho (IRGA), modelo Lcpro[®] Portable Photosynthesis System (ADC BioScientific Limited, UK), com temperatura e irradiância ambiente e fluxo de ar de 200 ml min⁻¹, sempre com o escudo de radiação voltado para o sol.

Realizaram-se 12 avaliações, em intervalos mensais, compreendendo o período de outubro de 2009 a setembro de 2010, correspondentes ao terceiro ciclo de produção, em cinco horários de leitura em cada época, 8, 10, 12, 14 e 16 horas. Foram avaliadas a radiação incidente na folha (Q_{leaf}), expressa em $\mu\text{mol fótons m}^{-2}\text{s}^{-1}$, temperatura foliar (T_{leaf}), °C, concentração interna de CO₂ (C_i), $\mu\text{mol mol}^{-1}$, condutância estomática (g_s), $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, transpiração (E), $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de H₂O, fotossíntese líquida (A), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$, eficiência instantânea de uso da água (A/E), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, eficiência de carboxilação (A/C_i).

Para as análises estatísticas dos dados, adotou-se o seguinte procedimento: 1) Características vegetativas e de rendimento: experimento com dois fatores, três sistemas de irrigação e duas cultivares em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram submetidos à análise de variância para verificação da significância das interações e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); 2) Características fisiológicas: arranjo em esquema fatorial 3x2x12, em DIC, três sistemas de irrigação, duas cultivares, 12 épocas de avaliação (meses). Os dados foram submetidos à análise de variância e as interações foram desdobradas conforme a significância.

As médias foram comparadas pelo teste F e pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) para os fatores cultivares e sistemas de irrigação, respectivamente; e agrupadas pelo critério de Skott-Knott ($p < 0,05$) para o fator época de avaliação (meses).

Estudos de correlação e regressão foram realizados entre todas as variáveis e os modelos matemáticos foram ajustados conforme a significância dos betas, o coeficiente de determinação, o coeficiente de correlação e a diferença entre eles.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Características fitotécnicas

As características fitotécnicas avaliadas no terceiro ciclo de produção variaram em função das cultivares de bananeiras e sistemas de irrigação, de forma independente, sem efeito de interação entre fatores testados (Tabela 1). Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Marques et al. (2011), que também não observaram interações significativas entre cultivares e sistemas de irrigação, exceto, para a característica número de frutos por penca no primeiro ciclo e massa média das pencas no segundo ciclo de produção.

Tabela 1 - Características vegetativas e de rendimento avaliadas no terceiro ciclo de produção de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina', cultivadas com sistemas de irrigação por aspersão convencional, microaspersão e gotejamento. Guanambi, BA, 2009-2010

Características	Sistemas de irrigação			Cultivares		CV (%)
	Micro	Aspersão	Gotejo	'BRS Platina'	'Prata-Anã'	
Altura da planta (cm)	396,58a	395,46ab	371,62b	391,92a	383,86a	9,11
Perímetro do pseudocaule (cm)	127,33a	127,37a	116,46b	120,55b	126,88a	7,63
Número de folhas no florescimento	17,00a	16,83a	17,12a	15,47b	18,50a	13,11
Número de folhas na colheita	11,00a	11,38a	11,92a	10,11b	12,75a	19,80
Área foliar (m ²)	17,58a	17,38a	17,96a	16,28b	19,00a	23,39
Número de pencas por cacho	11,21a	11,37a	10,42b	9,92b	12,08a	10,33
Massa do cacho (kg)	23,73a	23,98a	23,45a	24,37a	22,51a	23,16
Massa das pencas (kg)	20,65a	21,02a	19,74a	20,13a	20,81a	23,10

⁽¹⁾ Médias seguidas por letras iguais nas linhas não diferem entre si, para sistemas de irrigação, pelo teste de Tukey e para cultivares pelo Teste F, a 5% de probabilidade.

A altura da planta das bananeiras tipo Prata diferiu apenas entre sistemas de irrigação ($p < 0,05$), independente da cultivar (Tabela 1). Os resultados concordam como obtidos por Marques et al. (2011) e corroboram as afirmações de Donato et al. (2006 e 2009), de que a 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' têm o porte semelhante. Bananeiras irrigadas com sistema de irrigação por microaspersão expressaram maior altura (396,58 cm) que as irrigadas com sistema de irrigação por gotejamento (371,62 cm), com uma variação de 6,70%, provavelmente devido a diferenças na distribuição das raízes no solo promovida pelos sistemas de irrigação (SANT'ANA et al., 2012).

O perímetro do pseudocaule ao nível do solo das bananeiras diferiu entre os sistemas de irrigação e entre cultivares, de forma independente. A variação percentual entre sistemas de irrigação foi de 9,36% e entre as cultivares, 5,25% (Tabela 1). Os valores do perímetro do pseudocaule foram maiores para bananeiras irrigadas com sistema de irrigação por microaspersão e aspersão convencional subcopia, 127,33 e 127,37 cm, respectivamente, e menores em bananeiras irrigadas com sistema de irrigação por gotejamento, 116,46 cm, concordando com Marques et al. (2011).

A altura da planta e o perímetro do pseudocaule são variáveis que respondem aos fatores ambientais e de manejo e expressam o vigor das plantas. O perímetro do pseudocaule representa o número de folhas emitidas pela planta (SILVA et al., 2000) e pode influenciar o número de pencas (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2010), enquanto a altura da planta pode limitar o seu cultivo em regiões com ocorrência de ventos fortes e sofre maior influência do manejo e do ambiente (SOTO BALLESTERO, 2008), pela concorrência por luz.

O número de folhas funcionais no florescimento, na colheita e a área foliar total das bananeiras tipo Prata foram influenciados apenas pelas cultivares, independentemente dos sistemas de irrigação (Tabela 1). Os maiores valores foram observados na 'Prata-Anã', com 18,5 folhas funcionais no florescimento, 12,75 folhas funcionais na colheita e 19,0 m² de área foliar, enquanto os menores valores foram registrados na 'BRS Platina' (15,47; 10,11; 16,28) para todas as características mencionadas, respectivamente (Tabela 1). A diferença percentual entre as cultivares foi de 19,58%, 26,11% e 16,70%, respectivamente, para as características referidas. O número de folhas vivas influencia a área e o índice de área foliar da bananeira, que são dependentes das condições ecológicas e de manejo (SOTO BALLESTERO, 2008) e estão relacionadas à captação de luz e produção de energia.

Com exceção da altura da planta, as características vegetativas variaram entre cultivares, com maiores valores para a 'Prata-Anã' (Tabela 1). Os resultados são semelhantes aos encontrados por Donato et al. (2006) e Marques et al. (2011) e evidenciam diferenças genéticas entre elas. 'Prata-Anã' apresenta mais folhas do que 'BRS Platina', como comprovado por Donato et al. (2006) e Marques et al. (2011) independente do sistema de irrigação. Exceção foi registrada em ambiente com presença de Sigatoka-amarela (DONATO et al., 2009), onde o número de folhas foi similar; e de Sigatoka-negra onde 'BRS Platina' expressou maior número de folhas devido à resistência (OLIVEIRA et al., 2008).

Das características de rendimento avaliadas, apenas o número de pencas por cacho das bananeiras tipo Prata diferiu entre sistemas de irrigação e entre cultivares, de forma independente (Tabela 1). Valores superiores foram constatados para as bananeiras irrigadas com sistemas de irrigação por microaspersão e aspersão convencional subcopia (11 pencas) e valores inferiores para as bananeiras irrigadas com sistemas de irrigação por gotejamento (10 pencas), para uma diferença percentual de 9,11%. A 'Prata-Anã' apresentou maior número de pencas por cacho (12) que a 'BRS Platina' (10), independente do sistema de irrigação com uma diferença percentual de 21,77% (Tabela 1), em concordância com Donato et al. (2006 e 2009). Resultados obtidos por Marques et al. (2011) mostram diferenças para massa das pencas e do cacho no segundo ciclo de produção com maiores valores para a microaspersão e menores valores para o gotejamento, nas mesmas condições experimentais.

3.2. Características fisiológicas

Foram observadas interações significativas nos cinco horários entre todos os fatores estudados, cultivares, sistemas de irrigação e épocas de avaliação (meses), para as seguintes características fisiológicas: radiação fotossinteticamente ativa incidente na superfície foliar (Q_{leaf}), concentração interna de CO_2 (C_i), temperatura foliar (T_{leaf}), taxa de transpiração (E), condutância estomática (g_s), taxa de fotossíntese (A), eficiência de carboxilação, relação entre taxa de fotossíntese e concentração interna de CO_2 (A/C_i), eficiência instantânea do uso da água na folha, razão entre fotossíntese e transpiração (A/E) (Tabelas 2 a 11).

Acredita-se que os resultados de trocas gasosas de bananeiras tipo Prata irrigadas por diferentes sistemas, épocas do ano e horários de leitura, apresentados no

presente trabalho, formam um banco de dados que pode subsidiar estudos futuros. Informações desta natureza, avaliadas no campo, são comuns para cultivares tipo *Cavendish* e escassas para cultivares tipo Prata.

A expectativa era encontrar diferenças fisiológicas entre os dois genótipos, nos diferentes sistemas de irrigação, que permitissem o seu agrupamento, de acordo com as estações do ano, em vários horários de leitura. Entretanto, as diferenças entre os meses não permitiram o agrupamento, pelo critério de Scott-Knott ($p < 0,05$), que estivesse de acordo com as estações do ano. O agrupamento das médias das variáveis fisiológicas entre os meses foi aleatório, provavelmente devido ao fato das avaliações feitas com aparelhos, em condições de campo, fornecerem leituras pontuais, influenciadas pelas condições climáticas do momento.

3.2.1. Radiação fotossinteticamente ativa incidente na folha (Q_{leaf})

A radiação fotossinteticamente ativa incidente na folha, mensurada às 8 horas, variou significativamente entre os sistemas de irrigação, para as duas cultivares, na maioria dos meses (75%) (Tabela 2). Variação significativa entre cultivares em todos os meses foi menor (33%) no sistema de irrigação por microaspersão e maior (75%) no sistema de irrigação por aspersão. A Q_{leaf} na 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' variou significativamente entre os meses (Tabela 3). A diferença percentual da Q_{leaf} , considerando todos os meses, sistemas de irrigação e cultivares, foi a maior (4.524%) em todos os horários estudados, com o maior valor de Q_{leaf} ($1.547,20 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) observado em agosto de 2010 na 'Prata-Anã' cultivada com sistema de irrigação por aspersão convencional subcoba e o menor valor ($33,46 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) observado em fevereiro de 2010, em 'BRS Platina' sob irrigação por gotejamento.

As avaliações realizadas às 10 horas registraram a mesma Q_{leaf} nas duas cultivares, na maioria (58,82%) das combinações entre meses e sistemas de irrigação (Tabela 4). A variação significativa de Q_{leaf} entre sistemas de irrigação ocorreu em 75% e 58,33% dos meses avaliados, para 'BRS Platina' e 'Prata-Anã', respectivamente. A Q_{leaf} variou significativamente entre os meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 5). A radiação estimada na 'Prata-Anã' foi semelhante entre os meses, exceto quando irrigadas por gotejamento com médias de Q_{leaf} agrupadas em três níveis. A diferença percentual da Q_{leaf} , considerando todos os fatores, foi bem menor que nos outros horários (667,83%). O menor valor absoluto ($267,40 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi registrado

no mês de julho de 2010, condições de inverno, na 'Prata-Anã' cultivada com sistema de irrigação por aspersão convencional subcota e o maior valor ($1.785,80 \mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) em dezembro de 2009, condições de verão, na 'BRS Platina' irrigada por gotejamento.

Às 12 horas, a radiação Q_{leaf} , estimada pelo analisador de gás infravermelho, não apresentou variação significativa entre cultivares em 52,57% dos casos (Tabela 6). Nos sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento, a variação entre cultivares foi registrada em metade dos meses avaliados, enquanto que no sistema de irrigação por aspersão convencional subcota apenas 41,66%. A variação de Q_{leaf} entre sistemas de irrigação foi constatada nas duas cultivares e na maioria dos meses avaliados. Também foi observada variação da radiação entre os meses avaliados nas duas cultivares e em todos os sistemas (Tabela 7). A diferença percentual foi superior a 2.277% com os maiores valores na ordem de $1.825,60 \mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$.

No período vespertino, nas avaliações realizadas às 14 horas, ocorreu variação da radiação Q_{leaf} entre cultivares na maioria (58,33%) das épocas do experimento (Tabela 8). Bananeiras tipo Prata irrigadas com microaspersão e gotejamento apresentaram maior uniformidade entre cultivares para os valores dessa característica. Diferenças na radiação Q_{leaf} entre sistemas de irrigação foram encontradas nas duas cultivares na maioria dos meses. As diferenças observadas entre os meses permitiram a formação de quatro níveis de radiação em todos os sistemas para as duas cultivares, exceção à 'Prata-Anã' cultivada com irrigação por aspersão convencional subcota (Tabela 9). A diferença percentual nesse horário considerando todos os fatores foi de 1.610% e o maior valor ($1.658,60 \mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ocorreu em março de 2010 na 'Prata-Anã' irrigada com sistema de irrigação por gotejamento.

Ao final da tarde, às 16 horas, a radiação Q_{leaf} estimada pelo IRGA nas duas cultivares diferiu na maioria dos meses em todos os sistemas (Tabela 10). A maior uniformidade da radiação entre cultivares ao longo do ano foi observada nas bananeiras irrigadas com sistema por aspersão convencional subcota. Diferenças entre sistemas de irrigação para as duas cultivares ocorreram na maioria dos meses. 'Prata-Anã' variou entre sistemas em maior número de meses que a 'BRS Platina' (Tabela 11). Diferenças entre meses foram constatadas em todos os sistemas nas duas cultivares. Os valores de Q_{leaf} variaram do menor valor ($74,60 \mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ao maior valor ($1.551,60 \mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) que resulta em uma diferença percentual de 1.980%.

Tabela 2. Variáveis fisiológicas mensuradas às 8:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Cultivares	Q_{leaf}			T_{leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
		Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got
Out09	'BRS Platina'	161,20Ac	1455,0Aa	1072,80Ab	30,94Bb	35,94Aa	35,54Aa	315,00Aa	218,40Ac	260,80Bb	2,32Bb	1,97Ab	5,51Aa	0,16Aa	0,07Aa	0,37Aa	4,33Ab	5,13Ab	12,56Aa	0,01Ab	0,023Aab	0,05Aa	1,88Aa	2,61Aa	2,21Aa
	'Prata-Anã'	138,40Ab	126,60Bb	635,60 Ba	31,86Ab	35,08Ba	35,72Aa	298,60Aa	242,00Ab	309,20Aa	3,07Ab	2,06Ac	5,31Aa	0,22Aa	0,08Aa	0,39Aa	5,96Aa	4,74Aa	6,16Ba	0,02Aa	0,019Aa	0,02Ba	1,94Aa	2,37Aa	1,16Aa
Nov09	'BRS Platina'	652,40Ab	1064,4Aa	254,80Ac	29,96Bb	33,20Ba	33,00Aa	237,60Ab	226,40Aa	248,80Aa	2,01Bc	4,06Aa	3,46Ab	0,16Aa	0,29Aa	0,23Aa	9,86Ab	14,72Aa	10,17Ab	0,04Aa	0,073Aa	0,04Aa	4,89Aa	3,63Aa	2,95Ab
	'Prata-Anã'	465,40Aa	732,0Ba	420,40Aa	32,14Ab	34,54Aa	31,80Bb	252,80Aa	201,80Bb	233,80Aa	3,01Ab	4,08Aa	3,38Ab	0,22Aa	0,24Aa	0,23Aa	9,99Ab	13,83Aa	11,96Aab	0,03Aa	0,065Aa	0,05Aa	3,31Ba	3,52Aa ^h	3,55Aa
Dez09	'BRS Platina'	955,40Ab	1511,40Aa	712,20Ab	32,68Bc	35,52Aa	34,30Bb	193,00Aa	194,80Aa	202,00Aa	1,78Bc	6,01Aa	4,85Bb	0,08Ba	0,35Aa	0,29Aa	7,26Bb	20,22Aa	17,52Aa	0,03Bb	0,10Aa	0,08Aa	4,06Aa	3,41Aa	3,62Aa
	'Prata-Anã'	1259,40Aa	727,60Bb	1346,80Aa	34,76Aa	34,72Ba	34,92Aa	209,00Aa	199,40Aa	187,80Aa	6,85Aa	5,92Ab	5,26Ac	0,64Aa	0,42Aa	0,30Aa	24,47Aa	21,84Aab	17,40Ab	0,11Aa	0,11Aa	0,10Aa	3,58Aa	3,64Aa	3,71Aa
Jan10	'BRS Platina'	105,80Ab	89,20Ab	1142,00Aa	29,86Ac	30,56Bb	33,62Aa	286,80Aa	282,00Aa	221,40Ab	0,82Ab	1,28Bb	3,99Aa	0,04Aa	0,07Aa	0,21Aa	1,79Ab	2,86Ab	12,65Aa	0,006Ab	0,010Ab	0,05Aa	2,22Aa	2,20Aa	3,16Aa
	'Prata-Anã'	76,60Ab	216,80Aab	592,60a	30,24Ac	31,66Ab	33,68Aa	266,60Aa	279,60Aa	230,40Ab	0,76Ab	1,80Aa	1,20Bb	0,03Aa	0,08Aa	0,04Ba	1,97Aa	3,61Aa	3,06Ba	0,007Aa	0,013Aa	0,01Ba	2,58Aa	2,01Aa	2,53Aa
Fev10	'BRS Platina'	1262,40A	1142,60A	-	29,64B	31,98B	-	251,60A	216,40B	-	1,25B	3,60A	-	0,72B	0,27A	-	4,77B	16,26A	-	0,019B	0,07A	-	3,78A	4,50A	-
	'Prata-Anã'	312,20Bb	150,40Bb	1380,40Aa	30,32Ac	32,70Ab	34,82Ba	261,00Aa	246,40Aab	221,80Ab	4,52Ab	1,22Bc	5,20Aa	4,52Aa	0,05Ab	0,31Bab	16,29Aa	3,58Bb	15,76Aa	0,06Aa	0,01Bb	0,07Ba	3,58Aa	2,84Ba	3,04Ba
Mar10	'BRS Platina'	1492,40Aa	381,60Ab	1360,80Aa	31,22Bc	33,60Bb	36,04Aa	257,40Aa	240,60Aab	226,40Bb	2,88Ab	1,97Bc	3,45Ba	0,27Aa	0,11Aa	0,19Aa	12,09Aa	6,59Bb	10,79Aa	0,04Aa	0,02Aa	0,04Aa	4,21Aa	3,34Aa	3,14Aa
	'Prata-Anã'	699,40 Ba	599,00Aa	447,40Ba	31,94Ab	34,80Aa	35,30Ba	251,80Aa	238,40Aa	253,60Aa	2,91Ab	3,34Ab	4,20Aa	0,22Aa	0,20Aa	0,27Aa	10,01Aa	9,82Aa	10,66Aa	0,03Aa	0,04Aa	0,04Aa	3,43Aa	2,96Aa	2,53Aa
Abr10	'BRS Platina'	496,60Ba	401,60Ba	290,00Ba	29,60Bc	31,14Bb	32,52Ba	308,20Aa	287,80Aa	280,60Aa	1,16Bb	2,62Aa	2,40Aa	0,10Aa	0,32Aa	0,21Aa	3,51Bc	11,36Aa	7,40Ab	0,01Ba	0,04Aa	0,02Aa	3,13Ba	3,67Aa	3,09Aa
	'Prata-Anã'	959,00Ab	1435,60Aa	1206,60Aab	30,94Ab	33,00Aa	33,18Aa	250,40Ba	238,40Ba	264,00Aa	2,82Aa	2,45Aa	2,66Aa	0,33Aa	0,20Aa	0,20Aa	14,88Aa	10,19Ab	8,66Ab	0,05Aa	0,04Aa	0,03Aa	5,27Aa	4,35Aa	3,22Ab
Mai10	'BRS Platina'	1040,40Aa	125,20Bb	1394,60Aa	30,14Bb	30,70Bb	33,74Aa	223,60Aab	233,60Aa	200,40Bb	2,89Ba	3,15Aa	1,19Bb	0,35Aa	0,28Aa	0,05Aa	20,83Aa	15,44Ab	4,96B c	0,09Aa	0,07Aa	0,02Ab	7,21Aa	5,02Ab ^h	4,13Ab
	'Prata-Anã'	1260,00Aa	1260,20Aa	1049,60Ba	31,28Ac	32,38Ab	33,72Aa	246,40Aab	240,00Ab	268,80Aa	4,03Aa	2,66Bb	3,87Aa	0,37Aa	0,17Aa	0,31Aa	17,01Ba	10,11Bb	11,65Ab	0,06Aa	0,04Aa	0,04Aa	4,23Ba	3,82Ba	3,05Aa
Jun10	'BRS Platina'	81,20Ac	774,40Bb	1346,80Aa	25,50 Bc	28,62Bb	30,12Aa	296,00Aa	216,20Ab	239,20Ab	0,99Bc	1,62Bb	2,35Aa	0,08Aa	0,12Aa	0,15Aa	3,90Bb	9,72Ba	9,78Aa	0,01Aa	0,04Aa	0,04Aa	3,92Bb	5,99Aa	4,16Ab
	'Prata-Anã'	301,40 Ab	1146,40Aa	613,80Bb	26,38Ab	29,76Aa	29,62Aa	250,80Ba	202,20Ab	247,60Aa	1,52Ab	2,22Aa	1,81Bab	0,17Aa	0,15Aa	0,12Aa	10,00Aab	12,70Aa	7,30Bb	0,04Aa	0,06Aa	0,02Aa	6,57Aa	5,70Aa	4,04Ab
Jul10	'BRS Platina'	215,00 Ab	854,20Aa	198,20Ab	27,06Ab	28,76Aa	28,48Aa	302,80Ba	212,00Ab	285,60Ba	1,48Ba	1,69Aa	1,33Aa	0,11Aa	0,13Aa	0,09Aa	4,50Ab	10,79Aa	4,29Ab	0,014Ab	0,05Aa	0,01Ab	3,05Ab	6,33Aa	3,23Ab
	'Prata-Anã'	183,20 Ab	835,20Aa	182,80Ab	27,48Ab	28,62Aa	28,00Ab	339,20Aa	235,60Ab	327,80Aa	1,92Aa	1,81Aab	1,39Ab	0,17Aa	0,14Aa	0,11Aa	3,01Ab	9,21Aa	2,36Ab	0,009Aa	0,03Aa	0,007Aa	1,59Bb	5,13Ba	1,70Bb
Ago10	'BRS Platina'	1486,20 Aa	1085,40Bb	1336,80Aab	27,10Ac	28,06Bb	29,70Ba	287,00Aa	249,20Ab	218,00Ac	1,89Ac	2,57Bb	3,36Aa	0,14Aa	0,20Aa	0,27Aa	6,57Bc	11,82Bb	17,49Aa	0,02Ab	0,04Aab	0,08Aa	3,46Bb	4,59Aa	5,21Aa
	'Prata-Anã'	166,40Bc	1547,20Aa	1063,20Ab	26,36Bc	29,18Ab	30,50Aa	266,40Aa	242,20Aab	225,60Ab	2,22Ac	3,49Aa	2,88Bb	0,21Aa	0,30Aa	0,20Aa	10,89Ab	16,10Aa	12,44Bb	0,04Aa	0,06Aa	0,05Aa	4,87Aa	4,61Aa ^h	4,35Aa
Set10	'BRS Platina'	429,40Ab	110,00Bb	1216,00Aa	27,10Bc	28,56Bb	30,32Aa	261,80Aa	233,80Aa	196,20Ab	2,10Bb	3,26A a	2,32Ab	0,20Aa	0,30Aa	0,14A	11,28Bb	16,90Aa	12,00Ab	0,04Aa	0,07Aa	0,06Aa	5,21Aa	5,17Aa	5,22Aa
	'Prata-Anã'	583,80Ab	1397,80Aa	1326,00Aa	28,94Ab	30,16Aa	30,62Aa	217,80Ba	221,00Aa	204,00Aa	2,97Aa	2,16Bb	2,03Ab	0,23Aa	0,12Aa	0,12Aa	15,60Aa	9,32Bb	10,13Ab	0,07Aa	0,04Aa	0,05Aa	5,22Aa	4,32Aa	5,08Aa
CV(%)		33,74			1,19			7,97			11,69			67,51			17,67			31,91			21,43		

Q_{leaf} ($\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$): Concentração interna (subestomática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Condutância estomática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopia; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. *Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para cultivares, e, minúsculas nas linhas para sistemas de irrigação, não diferem entre si pelo Teste F e pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente.

A radiação fotossinteticamente ativa incidente na folha varia com a maior ou menor presença de nuvens, que é dependente da estação do ano, com o tipo de sensor do IRGA, com o ângulo de inclinação dos raios solares ou ângulo de inclinação da folha, que por sua vez está relacionado ao movimento da banda pulvinular da bananeira. Ocorre ainda que as mensurações realizadas com IRGA são pontuais, variam com as condições atmosféricas e umidade do solo no momento da mensuração e podem não refletir o histórico de cultivo ao qual a planta está submetido (LUCENA, 2013; SANTOS et al., 2013).

A variação da Q_{leaf} entre sistemas de irrigação pode estar relacionada às diferenças existentes em relação ao tempo de aplicação da água que modificam a distribuição do sistema radicular no solo que pode influenciar na flexão dos limbos. A flexão dos semi-limbos, um nastismo realizado pelos púlvinos, é um mecanismo de defesa associado a mudanças no turgor e às contrações e expansões concomitantes do parênquima fundamental nos lados opostos do púlvino (RAVEN et al., 2001).

Sob luminosidade intensa, temperaturas altas e, ou, déficit hídrico, a bananeira “evita” o aquecimento excessivo das folhas reduzindo a exposição e a absorção de radiação solar pelo movimento dos semi-limbos, coordenado pela “banda pulvinular”, que constitui um tecido motor responsável pela abertura e fechamento dos semi-limbos, função do seu grau de hidratação (SOTO BALLESTERO, 2008). Isso explicaria em parte a grande variação da Q_{leaf} .

3.2.2. Temperatura foliar (T_{leaf})

A temperatura foliar de bananeiras tipo Prata, irrigadas por diferentes sistemas de irrigação, avaliada às 8 horas, diferiu entre cultivares em todos os sistemas de irrigação (Tabela 2). 'BRS Platina' expressou menores valores que a 'Prata-Anã' quando irrigada com sistema por microaspersão e aspersão convencional subcopia, na maioria dos meses. Quando irrigadas com sistema por gotejamento, as cultivares apresentaram a mesma T_{leaf} , na maioria dos meses avaliados. A temperatura foliar foi maior nas duas cultivares quando irrigadas por gotejamento e menor quando irrigadas por microaspersão na maioria dos meses de avaliação.

A temperatura foliar das bananeiras, avaliada às 8 horas, variou significativamente entre os meses (Tabela 3). A maior variação entre os meses para as duas cultivares ocorreu quando cultivadas com sistema por gotejamento. 'BRS Platina'

cultivada com sistema por microaspersão expressou menor valor (25,5°C) em junho de 2010 e maior valor (36,0°C), sob gotejamento em março de 2010, uma diferença percentual de 41,30%.

Avaliações realizadas às 10 horas registraram variação da temperatura foliar entre cultivares em todos os sistemas de irrigação (Tabela 4). A T_{leaf} foi menor na 'BRS Platina' em todos os sistemas de irrigação na maioria dos meses. As duas cultivares apresentaram temperatura foliar diferente entre os sistemas de irrigação na maioria dos meses (Tabela 5). Do mesmo modo que às 8 horas, os maiores valores de T_{leaf} foram observados nas duas cultivares, quando irrigadas com sistema por gotejamento, temperaturas intermediárias ocorreram quando irrigadas por aspersão convencional subcopia e menores T_{leaf} , quando irrigadas por microaspersão.

A água aspergida no pseudocaule proporcionada pelos sistemas de irrigação por microaspersão e aspersão exerce um efeito adicional de resfriamento (troca de calor sensível) nas plantas. O maior tempo de irrigação demandado para aplicar a mesma lâmina em irrigação por microaspersão comparado à aspersão convencional, decorrente da menor vazão dos emissores pode estar associado às menores temperaturas registradas.

As duas cultivares apresentaram variação da temperatura foliar entre os meses, nos três sistemas de irrigação às 10 horas. A 'BRS Platina' apresentou menor variação na T_{leaf} quando irrigadas por microaspersão, variação intermediária, quando irrigadas por gotejamento e maior variação entre os meses quando irrigadas por aspersão convencional subcopia. A variação da temperatura foliar entre os meses, na 'Prata-Anã', foi semelhante em todos os sistemas de irrigação estudados.

Às 10 horas, a 'BRS Platina' irrigada por microaspersão apresentou menor T_{leaf} em julho de 2010 e maior valor quando irrigada por gotejamento, em maio de 2010, ao considerar todos os sistemas de irrigação e meses de avaliação, com uma diferença percentual de 37,64%.

Às 12 horas, semelhante aos horários anteriores, as cultivares apresentaram T_{leaf} diferentes nos três sistemas de irrigação na maioria dos meses, com os menores valores registrados na 'BRS Platina' e os maiores na 'Prata-Anã' (Tabela 6). A T_{leaf} das duas cultivares variou entre os sistemas de irrigação, na maioria dos meses, com os menores valores nas bananeiras irrigadas por microaspersão, valores intermediários nas irrigadas por aspersão convencional subcopia e maiores nas irrigadas por gotejamento.

Tabela 3. Variáveis fisiológicas mensuradas às 8:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got
'BRS Platina'																								
Out09	161,20Dc	1455,0Aa	1072,80Ab	30,94Bb	35,94Aa	35,72Ba	315,00Aa	218,40Cc	260,80Bb	2,32Bb	1,97Fb	5,51Aa	0,16Aa	0,07Aa	0,37Ba	4,33Db	5,13Db	12,56Ba	0,02Cb	0,023Ba	0,05Ca	1,88Da	2,61Da	2,21Da
Nov09	652,40Cb	1064,4Ba	254,80Cc	29,96Cb	33,20Ba	33,00Ea	237,60Bb	226,40Ba	248,80Ba	2,01Bc	4,06Ba	3,46Db	0,16Aa	0,29Aa	0,23Ba	9,86Bb	14,72Ba	10,17Cb	0,04Ba	0,065Aa	0,04Ca	4,89Ba	3,63Cab	2,95Db
Dez09	955,40Bb	1511,40Aa	712,20Bb	32,68Ac	35,52Aa	34,30Cb	193,00Da	194,80Ca	202,00Da	1,78Bc	6,01Aa	4,85Bb	0,08Ba	0,35Aa	0,29Ba	7,26Cb	20,22Aa	17,52Aa	0,03Bb	0,10Aa	0,08Ba	4,06Ca	3,41Ca	3,62Da
Jan10	105,80Db	89,20Cb	1142,00Aa	29,86Cc	30,56Eb	33,62Da	286,80Aa	282,00Aa	221,40Cb	0,82Db	1,28Gb	3,99Ca	0,04Aa	0,07Aa	0,21Ba	1,79Db	2,86Eb	12,65Ba	0,006Cb	0,010Bb	0,05Ba	2,22Da	2,20Da	3,16Da
Fev10	1262,40Aa	1142,60Ba	-	29,64C	31,98C	-	251,60B	216,40C	-	1,25C	3,60C	-	0,72B	0,27A	-	4,77D	16,26B	-	0,019C	0,075A	-	3,78C	4,50B	-
Mar10	1492,40Aa	381,60Cb	1360,80Aa	31,22Bc	33,60Bb	36,04Ba	257,40Ba	240,60Bab	226,40Cb	2,88Ab	1,97Fc	3,45Da	0,27Aa	0,11Aa	0,19Ba	12,09Ba	6,59Db	10,79Ca	0,04Ba	0,027Ba	0,04Ca	4,21Ca	3,34Ca	3,14Da
Abr10	496,60Ca	401,60Ca	290,00Ca	29,60Cc	31,14Db	32,52Ea	308,20Aa	287,80Aa	280,60Aa	1,16Cb	2,62Ea	2,40Ea	0,10Aa	0,32Aa	0,21Ba	3,51Dc	10,19Ca	7,40Db	0,01Ca	0,04Ba	0,02Ca	3,13Ca	3,67Ca	3,09Da
Mai10	1040,40Ba	125,20Cb	1394,60Aa	30,14Cb	30,70Eb	33,74Da	223,60Cab	233,60Ba	200,40Db	2,89Aa	3,15Da	1,19Fb	0,35Aa	0,28Aa	0,05Ba	20,83Aa	15,44Bb	4,96Ec	0,09Aa	0,07Aa	0,02Cb	7,21Aa	5,02Bb	4,13Cb
Jun10	81,20Dc	774,40Bb	1346,80Aa	25,50Ec	28,62Fb	30,12Fa	296,00Aa	216,20Cb	239,20Cb	0,99Dc	1,62Gb	2,35Ea	0,08Aa	0,12Aa	0,15Ba	3,90Db	9,72Ca	9,78Ca	0,01Ca	0,04Ba	0,04Ca	3,92Cb	5,99Aa	4,16Cb
Jul10	215,00Db	854,20Ba	198,20Cb	27,06Db	28,76Fa	28,48Ha	302,80Aa	212,00Cb	285,60Aa	1,48Ca	1,69Ga	1,33Fa	0,11Aa	0,13Aa	0,09Ba	4,50Db	10,79Ca	4,29Eb	0,014Cb	0,05Ba	0,01Cb	3,05Cb	6,33Aa	3,23Db
Ago10	1486,20Aa	1085,40Bb	1336,80Aab	27,10Dc	28,06Gb	29,70Ga	287,00Aa	249,20Bb	218,00Cc	1,89Bc	2,57Eb	3,36Da	0,14Aa	0,20Aa	0,27Ba	6,57Cc	11,82Cb	17,49Aa	0,02Cb	0,04Bab	0,08Ba	3,46Cb	4,59Bab	5,21Ba
Set10	429,40Cb	110,00Cb	1216,00Aa	27,10Dc	28,56Fb	30,32Fa	261,80Ba	233,80Ba	196,20Db	2,10Bb	3,26Da	2,32Eb	0,20Aa	0,30Aa	0,14Ba	11,28Bb	16,90Ba	12,00Bb	0,04Ba	0,07Aa	0,06Ba	5,21Ba	5,17Ba	5,22Ba
'Prata-Anã'																								
Out09	138,40Cb	126,60Cb	635,60 Ba	31,86Bb	35,08Aa	35,54Aa	298,60Ba	242,00Bb	309,20Aa	3,07Db	2,06Ac	5,31Aa	0,22Aa	0,08Aa	0,39Aa	5,96Da	4,74Ea	6,16Da	0,01Da	0,019Da	0,02Da	1,94Da	2,37Ca	1,16Da
Nov09	465,40Ba	732,00Ba	420,40Ba	32,14Bb	34,54Aa	31,80Eb	252,80Ca	201,80Cb	233,80Ca	3,01Db	4,08Aa	3,38Cb	0,22Aa	0,24Aa	0,23Aa	9,99Cb	13,83Ca	11,96Cab	0,03Ca	0,073Ba	0,05Ca	3,31Ca	3,52Ba	3,55Ba
Dez09	1259,40Aa	727,60Bb	1346,80Aa	34,76Aa	34,72Aa	34,92Ba	209,00Da	199,40Ca	187,80Da	6,85Aa	5,92Ab	5,26Ac	0,64Aa	0,42Aa	0,30Aa	24,47Aa	21,84Aab	17,40Ab	0,11Aa	0,112Aa	0,10Aa	3,58Ca	3,64Ba	3,71Ba
Jan10	76,60Cb	216,80Cab	592,60Ba	30,24Ec	31,66Cb	33,68Ca	266,60Ca	279,60Aa	230,40Cb	0,76Gb	1,80Aa	1,20Fb	0,03Aa	0,08Aa	0,04Aa	1,97Ea	3,61Ea	3,06Ea	0,007Da	0,013Da	0,01Da	2,58Da	2,01Ca	2,53Ca
Fev10	312,20Cb	150,40Cb	1380,40Aa	30,32Ec	32,70Bb	34,82Ba	261,00Ca	246,40Bab	221,80Cb	4,52Bb	1,22Bc	5,20Aa	4,52Aa	0,05Ab	0,31Aab	16,29Ba	3,58Eb	15,76Ba	0,06Ba	0,014Db	0,07Ba	3,58Ca	2,84Ca	3,04Ba
Mar10	699,40Ba	599,00Ba	447,40Ba	31,94Bb	34,80Aa	35,30Aa	251,80Ca	238,40Ba	253,60Ba	2,91Db	3,34Ab	4,20Aa	0,22Aa	0,20Aa	0,27Aa	10,01Ca	9,82Da	10,66Ca	0,03Ca	0,042Ca	0,04Ca	3,43Ca	2,96Ca	2,53Ca
Abr10	959,00Ab	1435,60Aa	1206,60Aab	30,94Db	33,00Ba	33,18Da	250,40Ca	238,40Ba	264,00Ba	2,82Da	2,45Aa	2,66Da	0,33Aa	0,20Aa	0,20Aa	14,88Ba	11,36Db	8,66Db	0,05Ba	0,047Ca	0,03Ca	5,27Ba	4,35Aab	3,22Bb
Mai10	1260,00Aa	1260,20Aa	1049,60Aa	31,28Cc	32,38Bb	33,72Ca	246,40Cab	240,00Bb	268,80Ba	4,03Ca	2,66Bb	3,87Ba	0,37Aa	0,17Aa	0,31Aa	17,01Ba	10,11Db	11,65Cb	0,06Ba	0,041Ca	0,04Ca	4,23Ba	3,82Ba	3,05Ba
Jun10	301,40Cb	1146,40Aa	613,80Bb	26,38Hb	29,76Da	29,62Ga	250,80Ca	202,20Cb	247,60Ba	1,52Fb	2,22Aa	1,81Eab	0,17Aa	0,15Aa	0,12Aa	10,00Cb	12,70Ca	7,30Db	0,04Ca	0,062Ba	0,02Da	6,57Aa	5,70Aa	4,04Ab
Jul10	183,20Cb	835,20Ba	182,80Bb	27,48Gb	28,62Fa	28,00Hb	339,20Aa	235,60Bb	327,80Aa	1,92Fa	1,81Aab	1,39Fb	0,17Aa	0,14Aa	0,11Aa	3,01Eb	9,21Da	2,36Eb	0,009Da	0,039Ca	0,007Da	1,59Db	5,13Aa	1,70Db
Ago10	166,40Cc	1547,20Aa	1063,20Ab	26,36Hc	29,18Eb	30,50Fa	266,40Ca	242,20Bab	225,60Cb	2,22Ec	3,49Aa	2,88Db	0,21Aa	0,30Aa	0,20Aa	10,89Cb	16,10Ba	12,44Cb	0,04Ca	0,066Ba	0,05Ca	4,87Ba	4,61Aa	4,35Aa
Set10	583,80Bb	1397,80Aa	1326,00Aa	28,94Fb	30,16Da	30,62Fa	217,80 Da	221,00Ca	204,00Da	2,97Da	2,16Bb	2,03Eb	0,23Aa	0,12Aa	0,12Aa	15,60Ba	9,32Db	10,13Cb	0,07Ba	0,042Ca	0,05Ca	5,22Ba	4,32Aa	5,08Aa
CV(%)	33,74			1,19			7,97			11,69			67,51			17,67			31,91			21,43		

Q_{Leaf} (μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$): Concentração interna (subestomática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Condutância estomática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopa; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. * Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade, e minúsculas na linha para sistemas de irrigação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Tabela 4. Variáveis fisiológicas mensuradas às 10:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Cultivares	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
		Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mi	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got
Out09	'BRS Platina'	383,80Bb	595,80Ab	967,60Aa	32,92Bc	36,32Bb	38,18Aa	286,40Aa	262,60Aab	256,40Ab	2,87Bb	3,51Bb	6,46Ba	0,17Ab	0,15Bb	0,30Ba	5,69Bb	6,32Bb	10,66Aa	0,020Bb	0,024Bb	0,043Aa	2,02Aa	1,79Aa	1,63Aa
	'Prata-Anã'	1481,40Aa	671,60Ac	1093,60Ab	37,28Ab	38,34Aa	38,42Aa	221,60Bb	248,80Aab	260,80Aa	3,95Ac	5,56Ab	7,47Aa	0,14Ab	0,23Ab	0,39Aa	9,23Ab	9,74Aab	11,80Aa	0,042Aa	0,039Aa	0,045Aa	2,34Aa	1,74Aab	1,57Ab
Nov09	'BRS Platina'	587,60Ab	917,20Aa	900,20Aab	31,08Bc	34,00Bb	35,34Ba	219,60Ba	216,80Aa	222,20Aa	2,73Bc	4,23Bb	5,33Ba	0,22Bb	0,29Bb	0,38Ba	13,2Ab	15,85Aa	16,92Aa	0,061Ab	0,073Aa	0,076Aa	5,00Aa	3,77Ab	3,19Ab
	'Prata-Anã'	786,40Aa	1016,00Aa	937,40Aa	32,28Ac	34,94Ab	37,04Aa	247,20Aa	236,00Aa	230,00Aa	3,83Ac	5,11Ab	7,09Aa	0,32Ab	0,38Ab	0,52Aa	13,53Ab	14,52Ab	18,51Aa	0,055Ab	0,061Ab	0,080Aa	3,55Ba	2,83Bab	2,61Ab
Dez09	'BRS Platina'	770,60Ab	1116,40Bb	1785,80Aa	32,30Bc	35,82Bb	38,44Aa	325,60Aa	289,00Ab	232,60Ac	3,40Ab	3,43Bb	8,66Aa	0,22Ab	0,16Bb	0,82Aa	3,02Bb	4,07Bb	21,75Aa	0,009Bb	0,014Bb	0,093Aa	0,91Bb	1,19Bb	2,51Aa
	'Prata-Anã'	249,00Bb	1427,40Aa	1473,20Ba	33,00Ac	37,06Ab	38,68Aa	287,60Ba	219,00Bb	231,40Ab	3,88Ac	6,89Aa	5,95Bb	0,27Ab	0,54Aa	0,31Bb	6,71Ac	20,35Aa	13,56Bb	0,023Ac	0,093Aa	0,058Bb	1,72Ab	2,97Aa	2,28Aab
Jan10	'BRS Platina'	368,00Bb	82,60Bb	1127,00Aa	31,88Bc	34,50Bb	37,38Ba	259,80Bb	297,60Aa	234,60Ab	1,92Bb	2,32Bb	5,69Aa	0,10Bb	0,10Ab	0,25Aa	5,35Ab	2,71Bc	11,73Aa	0,020Ab	0,009Bb	0,050Aa	2,78Aa	1,18Bc	2,06Ab
	'Prata-Anã'	807,40Ab	1267,40Aa	1422,20Aa	34,62Ac	36,68Ab	38,52Aa	300,80Aa	214,40Bb	210,40Bb	4,25Aa	4,13Aa	4,42Ba	0,26Aa	0,15Ab	0,14Bb	5,68Ab	9,83Aa	7,85Bab	0,018Ab	0,045Aa	0,037Ba	1,34Bb	2,37Aa	1,77Aab
Fev10	'BRS Platina'	481,80Aa	423,80Aa	355,20Aa	30,40Bb	31,18Aa	31,58Aa	270,20Aa	202,40Ab	224,40Bb	3,24Aa	2,78Aa	3,05Aa	0,30Aa	0,19Ab	0,22Aab	13,87Aa	13,18Aa	12,53Aa	0,052Aa	0,065Aa	0,056Aa	4,28Aa	4,73Aa	4,14Aa
	'Prata-Anã'	228,40Aa	337,800Aa	299,40Aa	30,78Ab	31,50Aa	31,36Aa	261,60Aa	206,40Ab	256,40Aa	2,85Aa	2,52Aa	2,97Aa	0,21Ba	0,15Aa	0,21Aa	9,15Ba	11,22Aa	9,19Ba	0,035Ab	0,054Aa	0,035Bb	3,21Bb	4,44Aa	3,08Bb
Mar10	'BRS Platina'	1273,20Aa	619,00Bb	863,00Bb	33,02Bc	36,70Bb	39,36Ba	241,60Aa	221,80Aa	218,80Aa	3,49Bb	5,23Ba	5,50Ba	0,35Ba	0,40Ba	0,23Ab	15,23Aa	15,35Ba	11,84Ab	0,063Aab	0,072Aa	0,054Bb	4,38Aa	3,04Ab	2,19Ac
	'Prata-Anã'	1407,80Aa	1147,80Aa	1183,20Aa	35,82Ac	38,48Ab	40,06Aa	257,20Aa	238,80Aa	204,00Ab	5,21Ac	7,81Aa	6,39Ab	0,46Aa	0,56Aa	0,24Ab	14,99Aa	17,54Ab	13,86Ab	0,058Ab	0,073Aa	0,068Aab	2,92Ba	2,24Bab	2,18Ab
Abr10	'BRS Platina'	670,00Bb	1445,20Aa	1438,40Aa	32,52Bc	35,18Ab	36,62Ba	280,60Aa	253,40Bab	231,20Bb	2,65Bb	3,15Ab	5,24Aa	0,30Bb	0,33Ab	0,43Aa	10,26Bb	11,72Ab	16,69Aa	0,037Bb	0,046Ab	0,072Aa	3,91Aa	3,86Aa	3,20Aa
	'Prata-Anã'	1419,60Aa	305,400Bb	1155,00Aa	34,28Ac	35,02Ab	37,24Aa	258,00Ab	301,20Aa	261,40Ab	3,58Aa	2,63Ab	2,93Bab	0,46Aa	0,17Bb	0,14Bb	15,33Aa	3,61Bc	6,51Bb	0,060Aa	0,012Bc	0,026Bb	4,23Aa	1,40Bb	1,90Bb
Mai10	'BRS Platina'	907,20Bb	1520,00Aa	1397,00Aa	33,74Bc	37,30Ab	40,44Aa	272,20Aa	226,60Ab	216,60Ab	2,68Bb	7,18Aa	1,07Bc	0,21Bb	0,56Aa	0,02Bc	8,862Bb	22,23Aa	1,98Bc	0,032Bb	0,098Aa	0,009Bc	3,27Aa	3,12Aa	1,84Bb
	'Prata-Anã'	1424,40Aa	1357,20Aa	1357,20Aa	35,86Ab	38,10Aa	38,10Ba	240,60Ba	213,80Aa	213,80Aa	5,81Aa	5,94Ba	5,94Aa	0,49Aa	0,33Bb	0,33Ab	18,11Aa	17,16Ba	17,16Aa	0,075Aa	0,080Ba	0,080Aa	3,14Aa	2,89Aa	2,89Aa
Jun10	'BRS Platina'	1160,40Aa	138,20Ab	1293,20Ba	31,18Bc	32,80Ab	34,40Ba	282,80Ab	324,60Aa	215,40Ac	3,37Ab	5,08Aa	2,82Bb	0,27Ab	0,48Aa	0,12Bc	9,258Ba	6,26Ab	8,17Bab	0,033Ba	0,019Ab	0,037Ba	2,80Ba	1,22Bb	2,98Aa
	'Prata-Anã'	1342,20Aa	432,600Ab	1618,80Aa	32,52Ab	32,86Ab	35,30Aa	239,60Bb	276,20Ba	215,20Ab	3,80Ab	3,90Aa	6,12Ab	0,27Ab	0,32Bab	0,39Aa	13,76Ab	7,95Ac	19,71Aa	0,057Ab	0,029Ac	0,091Aa	3,62Aa	2,24Ab	3,21Aa
Jul10	'BRS Platina'	374,60Ac	734,20Ab	1688,80Aa	29,38Bc	31,56Ab	33,22Ba	248,20Aa	248,00Aa	210,40Ab	1,97Ab	3,48Aa	2,98Aa	0,15Ab	0,27Aa	0,15Ab	9,21Ab	13,27Aa	10,94Aab	0,037Ab	0,055Aa	0,052Ba	4,67Ba	3,81Ab	3,67Ab
	'Prata-Anã'	587,60Ab	267,400Ab	1521,20Aa	30,76Ac	31,50Ab	34,64Aa	216,60Bb	251,80Aa	193,80Ab	1,90Ab	2,07Bb	3,34Aa	0,12Aa	0,11Ba	0,16Aa	9,35Ab	6,27Bc	12,63Aa	0,043Ab	0,024Bc	0,066Aa	4,91Aa	3,03Bc	3,81Ab
Ago10	'BRS Platina'	1473,80Aa	1213,20Aa	1495,80Aa	31,48Bc	33,28Bb	34,42Ba	219,80Bab	225,60Aa	194,80Bb	1,72Bc	3,18Ab	4,46Aa	0,09Bb	0,15Aab	0,22Aa	7,236Bc	10,46Ab	16,21Aa	0,033Bb	0,046Ab	0,083Aa	4,18Aa	3,29Ab	3,64Aab
	'Prata-Anã'	1513,60Aa	1495,20Aa	1129,40Bb	32,68Ac	33,82Ab	35,08Aa	246,40Aa	231,00Aa	228,20Aa	4,76Aa	3,58Ab	1,98Bc	0,38Aa	0,16Ab	0,07Bc	16,60Aa	10,36Ab	4,89Bc	0,068Aa	0,045Ab	0,022Bc	3,47Ba	2,88Aab	2,43Bb
Set10	'BRS Platina'	1476,60Aa	1481,00Aa	1728,80Aa	30,08Bc	32,94Bb	34,72Aa	220,00Aa	195,60Aa	214,80Aa	2,82Bb	2,91Bb	4,91Aa	0,21Bab	0,14Bb	0,27Aa	14,93Ba	12,04Bb	16,31Aa	0,069Bab	0,062Bb	0,076Aa	5,27Aa	4,16Ab	3,33Ac
	'Prata-Anã'	1370,60Aa	1427,00Aa	1352,80Ba	31,70Ac	33,50Ab	34,32Ba	219,40Aa	205,20Aa	196,20Aa	4,15Aa	4,11Aa	3,05Bb	0,31Aa	0,23Aab	0,13Bb	18,17Aa	15,83Aa	11,22Bb	0,083Aa	0,077Aa	0,057Bb	4,41Ba	3,85Aab	3,67Ab
CV(%)		23,70			0,83			7,78			12,31			24,17			14,29			18,19			21,43		

Q_{Leaf} (μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{mol}^{-1}$): Concentração interna (subestômática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Condutância estômática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopa; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. *Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para cultivares, e, minúsculas nas linhas para sistemas de irrigação, não diferem entre si pelo Teste F e pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente.

As bananeiras irrigadas com qualquer dos três sistemas de irrigação apresentaram grande variação na T_{leaf} entre os meses. A ‘Prata-Anã’ irrigada por aspersão convencional subcopia apresentou a maior variação, com as médias da T_{leaf} agrupadas pelo critério de Scott-Knott a 5% de probabilidade, entre os meses, em 11 grupos (Tabela 7). Considerando todos os fatores, a diferença percentual da T_{leaf} foi de 47,29%, com menor valor (29,22°C) registrado na ‘BRS Platina’ irrigada por microaspersão e maior valor (43,29°C) na mesma cultivar irrigada por gotejamento.

A temperatura foliar, estimada às 14 horas, variou entre as cultivares estudadas na maioria dos meses em todos os sistemas de irrigação, exceto quando irrigadas com sistema por aspersão em que a variação da T_{leaf} ocorreu em 50% dos casos (Tabela 8). As bananeiras irrigadas por microaspersão expressaram temperatura foliar diferente em todos os meses, sempre com os menores valores registrados na ‘BRS Platina’ e os maiores valores na ‘Prata-Anã’.

As duas cultivares apresentaram variação na T_{leaf} quando cultivadas em diferentes sistemas, na maioria dos meses. Apresentaram menores valores quando irrigadas por microaspersão, valores intermediários quando irrigadas por aspersão convencional subcopia e valores maiores quando irrigadas por gotejamento (Tabela 9).

A T_{leaf} das bananeiras variou entre os meses nos três sistemas de irrigação, de maneira semelhante na maioria dos casos. Os maiores valores (43,22°C e 43,10°C) foram observados quando ‘BRS Platina’ e ‘Prata-Anã’, respectivamente, foram irrigadas por gotejamento, em outubro de 2009 e os menores valores (30,32°C e 31,02°C), respectivamente, quando irrigadas por microaspersão. A variação percentual, do menor para o maior valor, foi de 42,54%.

Nos horários mais quentes do dia, às 12 e 14 horas, a temperatura foliar das duas cultivares irrigadas por gotejamento atingiu valores superiores a 43,0°C, próximos ao ponto de dano termal bananeira (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2010). Os resultados de Thomas et al. (1998), com a cultivar Willians, estimam máxima temperatura foliar em que a fotossíntese seria zero, entre 43°C e 44°C, provavelmente devido a um dano termal extremo com ocorrência de rompimento de membranas e desnaturação de proteínas. Apesar de o referido autor atribuir como principal mecanismo de resposta as trocas gasosas, o efeito do déficit de pressão de vapor e da densidade de fluxo fotosinteticamente ativo, em detrimento ao efeito da temperatura foliar (T_{leaf}) na atividade fotossintética.

No último horário de leitura, às 16 horas, as cultivares de bananeiras apresentaram T_{leaf} diferente quando irrigadas por microaspersão ou gotejamento (Tabela 10). Na maioria dos meses, a 'BRS Platina' expressou menores valores. Comportamento inverso ocorreu nas bananeiras irrigadas por gotejamento, na maioria dos meses. A T_{leaf} de ambas as cultivares diferiu quando cultivadas em sistemas de irrigação diferentes. Para as duas cultivares, os menores valores ocorreram nas bananeiras irrigadas por microaspersão e os maiores nas irrigadas por gotejamento, para a maioria dos meses (Tabela 11). Foi observada variação entre os meses na T_{leaf} de bananeiras cultivadas nos diferentes sistemas na maioria dos casos. Ao considerar todos os fatores, a diferença percentual entre o menor valor (30,70°C) e o maior valor (38,6°C), expressos pela 'BRS Platina' quando cultivada por microaspersão e por gotejamento, respectivamente, foi de 26%.

3.2.3. Concentração interna de CO₂ (C_i)

A concentração de CO₂ no interior da cavidade subestomática é estimada pelo analisador de gás infravermelho baseado em uma equação que relaciona a taxa de fotossíntese, a taxa de transpiração e a condutância estomática, calculada a partir da resistência estomática e da resistência da camada limítrofe.

Estimativas realizadas no início da manhã às 8 horas indicaram a mesma concentração interna de CO₂ para as cultivares, quando irrigadas por qualquer sistema de irrigação, na maioria dos meses de avaliação (Tabela 2). Para cada cultivar, a C_i variou entre sistemas de irrigação na maioria dos meses estudados. Os maiores valores foram registrados para bananeiras irrigadas por microaspersão na maioria dos meses.

Nesse horário, a C_i das duas cultivares diferiram ao longo dos meses, quando cultivadas com qualquer sistema de irrigação (Tabela 3). 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' expressaram menor variação quando irrigadas por aspersão convencional subcopia. A menor C_i (187,80 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), registrada em todo o período para as duas cultivares e nos três sistemas de irrigação, ocorreu no mês de dezembro de 2009, na 'Prata-Anã' irrigada por gotejamento, e o maior valor (339,20 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), na mesma cultivar irrigada por microaspersão. A diferença representa uma variação percentual de 80,61%.

A C_i estimada às 10 horas variou entre cultivares, na maioria dos meses, quando irrigadas com sistema de irrigação por microaspersão (Tabela 4). A 'BRS Platina' expressou maiores valores e a 'Prata-Anã' menores valores, na maioria dos casos de

variação. Não foram observadas variações significativas da C_i quando as bananeiras foram cultivadas com os outros dois sistemas de irrigação, na maioria dos meses. Variação da C_i entre sistemas de irrigação foram registradas para as duas cultivares na maioria dos meses de avaliação. Os maiores valores foram observados nas bananeiras irrigadas por microaspersão e os menores nas irrigadas por gotejamento. As duas cultivares apresentaram variação da C_i entre os meses, nos três sistemas de irrigação (Tabela 5). A maior variação da C_i foi observada quando as duas cultivares foram irrigadas por aspersão convencional subcopia. A diferença percentual do menor valor ($194,80 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), expresso pela 'BRS Platina' irrigada por gotejamento em agosto de 2010, ao maior ($325,60 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), registrado também para 'BRS Platina' irrigada por microaspersão em dezembro de 2009, foi de 67,14%.

A C_i das bananeiras avaliadas às 12 horas diferiu entre cultivares quando irrigadas por qualquer sistema de irrigação, na maioria dos meses estudados (Tabela 6). A 'BRS Platina' apresentou variação da C_i entre sistemas de irrigação em menor número de meses que a 'Prata-Anã'. A variação da C_i entre os meses foi observada nas duas cultivares em todos os sistemas de irrigação, com a maior variação para a 'BRS Platina' e menor para 'Prata-Anã' (Tabela 7). A diferença percentual entre o menor valor ($171,20 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), expresso pela 'Prata-Anã' irrigada com sistema por aspersão em fevereiro de 2010, e o maior ($285,00 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), expresso também pela 'Prata-Anã' irrigada com sistema por microaspersão em maio de 2010, foi de 66,47%.

Avaliação realizada às 14 horas registrou diferenças na C_i entre cultivares, na maioria dos meses, apenas nas bananeiras irrigadas por gotejamento, com maiores valores registrados para a 'BRS Platina' (Tabela 8). A variação da C_i entre sistemas de irrigação ocorreu em todos os meses na 'BRS Platina' e em 50% dos meses na 'Prata-Anã' (Tabela 9).

As duas cultivares apresentaram diferenças na C_i entre os meses em todos os sistemas de irrigação. A maior variação na 'BRS Platina' ocorreu nas irrigadas por microaspersão e a menor nas irrigadas por aspersão convencional subcopia. Enquanto que na 'Prata-Anã' a variação entre os meses foi semelhante em todos os sistemas. 'Prata-Anã' irrigada por gotejamento expressou menor valor de C_i ($102,00 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), em dezembro de 2009 e 'BRS Platina' irrigada por microaspersão, em abril de 2010, expressou o maior valor ($325,00 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), o que representa uma diferença percentual de 218,62%.

Tabela 5. Variáveis fisiológicas mensuradas às 10:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	M	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	As	Got	M	Asp	Got	Mic	Asp	Got
'BRS Platina'																								
Out09	383,80Cb	595,80Cb	967,60Ca	32,92Bc	36,32Cb	38,18Ca	286,40Ba	262,60Cab	256,40Ab	2,87Bb	3,51Db	6,46Ba	0,17Bb	0,15Db	0,30Ca	5,69Cb	6,32Db	10,66Ca	0,020Db	0,024Db	0,043Da	2,02Da	1,79Da	1,63Ca
Nov09	587,60Cb	917,20Ba	900,20Cab	31,08Ec	34,00Gb	35,34Fa	219,60Da	216,80Ea	222,20Ba	2,73Bc	4,23Cb	5,33Da	0,22Bb	0,29Cb	0,38Ba	13,2Ab	15,85Ba	16,92Ba	0,061Ab	0,073Bab	0,076Ba	5,00Aa	3,77Bb	3,19Bb
Dez09	770,60Bb	1116,40Bb	1785,80Aa	32,30Cc	35,82Db	38,44Ca	325,60Aa	289,00Bb	232,60Ac	3,40Ab	3,43Db	8,66Aa	0,22Bb	0,16Db	0,82Aa	3,02Db	4,07Eb	21,75Aa	0,009Db	0,014Db	0,093Aa	0,91Eb	1,19Db	2,51Ca
Jan10	368,00Cb	82,60Db	1127,00Ca	31,88Dc	34,50Fb	37,38Da	259,80Bb	297,60Ba	234,60Ab	1,92Cb	2,32Eb	5,69Ca	0,10Cb	0,10Db	0,25Ca	5,35Cb	2,71Ec	11,73Ca	0,020Db	0,009Db	0,050Ca	2,78Ca	1,18Dc	2,06Cb
Fev10	481,80Ca	423,80Ca	355,20Da	30,40Fb	31,18Ka	31,58Ia	270,20Ba	202,40F b	224,40Bb	3,24Aa	2,78Ea	3,05Fa	0,30Aa	0,19Db	0,22Cab	13,87Aa	13,18Ca	12,53Ca	0,052Ba	0,065Ba	0,056Ca	4,28Ba	4,73Aa	4,14Aa
Mar10	1273,20Aa	619,00Bc	863,00Cb	33,02Bc	36,70Bb	39,36Ba	241,60Ca	221,80Ea	218,80Ba	3,49Ab	5,23Ba	5,50Da	0,35Aa	0,40Ba	0,23Cb	15,23Aa	15,35Ba	11,84Cb	0,063Aab	0,072Ba	0,054Cb	4,38Ba	3,04Cb	2,19Cc
Abr10	670,00Bb	1445,20Aa	1438,40Ba	32,52Cc	35,18Eb	36,62Ea	280,60Ba	253,40Dab	231,20Ab	2,65Bb	3,15Eb	5,24Da	0,30Ab	0,33Bb	0,43Ba	10,26Bb	11,72Cb	16,69Ba	0,037Cb	0,046Cb	0,072Ba	3,91Ba	3,86Ba	3,20Ba
Mai10	907,20Bb	1520,00Aa	1397,00Ba	33,74Ac	37,30Ab	40,44Aa	272,20Ba	226,60Eb	216,60Bb	2,68Bb	7,18Aa	1,07Gc	0,21Bb	0,56Aa	0,02Ec	8,862Bb	22,23Aa	1,98Ec	0,032Cb	0,098Aa	0,009Ec	3,27Ca	3,12Ca	1,84Cb
Jun10	1160,40Aa	138,20Db	1293,20Ba	31,18Ec	32,80Ib	34,40Ga	282,80Bb	324,60Aa	215,40Bc	3,37Ab	5,08Ba	2,82Fb	0,27Ab	0,48Aa	0,12Dc	9,258Ba	6,26Db	8,17Dab	0,033Ca	0,019Db	0,037Da	2,80Ca	1,22Db	2,98Ba
Jul10	374,60Cc	734,20Cb	1688,80Aa	29,38Gc	31,56Jb	33,22Ha	248,20Ca	248,00Da	210,40Bb	1,97Cb	3,48Da	2,98Fa	0,15Bb	0,27Ca	0,15Db	9,216Bb	13,27Ca	10,94Cab	0,037Cb	0,055Ca	0,052Ca	4,67Aa	3,81Bb	3,67Ab
Ago10	1473,80Aa	1213,20Ba	1495,80Ba	31,48Ec	33,28Hb	34,42Ga	219,80Dab	225,60Ea	194,80Bb	1,72Cc	3,18Eb	4,46Ea	0,09Cb	0,15Dab	0,22Ca	7,236Bc	10,46Cb	16,21Ba	0,033Cb	0,046Cb	0,083Aa	4,18Ba	3,29Cb	3,64Aab
Set10	1476,60Aa	1481,00Aa	1728,80Aa	30,08Fc	32,94Ib	34,72Ga	220,00Da	195,60Fa	214,80Ba	2,82Bb	2,91Eb	4,91Ea	0,21Bab	0,14Db	0,27Ca	14,93Aa	12,04Cb	16,31Ba	0,069Aab	0,062Bb	0,076Ba	5,27Aa	4,16Bb	3,33Bc
'Prata-Anã'																								
Out09	1481,40Aa	671,60Cc	1093,60Bb	37,28Ab	38,34Aa	38,42Ba	221,60Cb	248,80Cab	260,80Aa	3,95Cc	5,56Cb	7,47Aa	0,14Db	0,23Cb	0,39Ba	9,23Cb	9,74Dab	11,80Ca	0,042Ca	0,039Da	0,045Ca	2,34Ca	1,74Dab	1,57Db
Nov09	786,40Ba	1016,00Ba	937,40Ba	32,28Ec	34,94Db	37,04Da	247,20Ba	236,00Ca	230,00Ba	3,83Cc	5,11Db	7,09Aa	0,32Cb	0,38Bb	0,52Aa	13,53Bb	14,52Cb	18,51Aa	0,055Bb	0,061Cb	0,080Aa	3,55Ba	2,83Bab	2,61Cb
Dez09	249,00Cb	1427,40Aa	1473,20Aa	33,00Dc	37,06Bb	38,68Ba	287,60Aa	219,00Db	231,40Bb	3,88Cc	6,89Ba	5,95Bb	0,27Cb	0,54Aa	0,31Bb	6,71Dc	20,35Aa	13,56Bb	0,023Dc	0,093Aa	0,058Bb	1,72Db	2,97Ba	2,28Cab
Jan10	807,40Bb	1267,40Aa	1422,20Aa	34,62Cc	36,68Cb	38,52Ba	300,80Aa	214,40Db	210,40Cb	4,25Ca	4,13Ea	4,42Ca	0,26Ca	0,15Db	0,14Db	5,68Db	9,830Da	7,85Eab	0,018Db	0,045Da	0,037Ca	1,34Db	2,37Ca	1,77Dab
Fev10	228,40Ca	337,800Da	299,40Ca	30,78Gb	31,50Ga	31,36Ga	261,60Ba	206,40Db	256,40Aa	2,85Da	2,52Fa	2,97Da	0,21Da	0,15Da	0,21Ca	9,15Ca	11,22Da	9,19Da	0,035Cb	0,054Da	0,035Cb	3,21Bb	4,44Aa	3,08Bb
Mar10	1407,80Aa	1147,80Ba	1183,20Ba	35,82Bc	38,48Ab	40,06Aa	257,20Ba	238,80Ca	204,00Cb	5,21Bc	7,81Aa	6,39Bb	0,46Aa	0,56Aa	0,24Cb	14,99Ba	17,54Bb	13,86b	0,058Bb	0,073Ba	0,068Ba	2,92Ba	2,24Cab	2,18Cb
Abr10	1419,60Aa	305,400Db	1155,00Ba	34,28Cc	35,02Db	37,24Da	258,00Bb	301,20Aa	261,40Ab	3,58Ca	2,63Fb	2,93Dab	0,46Aa	0,17Db	0,14Db	15,33Ba	3,61Gc	6,51Eb	0,060Ba	0,012Fc	0,026Db	4,23Aa	1,40Db	1,90Db
Mai10	1424,40Aa	1357,20Aa	1357,20Aa	35,86Bb	38,10Aa	38,10Ca	240,60Ba	213,80Da	213,80Ca	5,81Aa	5,94Ca	5,94Ba	0,49Aa	0,33Bb	0,33Bb	18,11Aa	17,16Ba	17,16Aa	0,075Aa	0,080Ba	0,080Aa	3,14Ba	2,89Ba	2,89Ba
Jun10	1342,20Aa	432,600Db	1618,80Aa	32,52Eb	32,86Fb	35,30Ea	239,60Bb	276,20Ba	215,20Cb	3,80Cb	3,90Ea	6,12Bb	0,27Cb	0,32Bab	0,39Ba	13,76Bb	7,95Ec	19,71Aa	0,057Bb	0,029Ec	0,091Aa	3,62Ba	2,24Cb	3,21Ba
Jul10	587,60Bb	267,400Db	1521,20Aa	30,76Gc	31,50Gb	34,64Fa	216,60Cb	251,80Ca	193,80Cb	1,90Eb	2,07Fb	3,34Da	0,12Da	0,11Da	0,16Da	9,35Cb	6,27Fc	12,63Ba	0,043Cb	0,024Ec	0,066Ba	4,91Aa	3,03Bc	3,81Ab
Ago10	1513,60Aa	1495,20Aa	1129,40Bb	32,68Dc	33,82Eb	35,08Ea	246,40Ba	231,00Ca	228,20Ba	4,76Ba	3,58Eb	1,98Ec	0,38Ba	0,16Db	0,07Dc	16,60Aa	10,36Db	4,89Fc	0,068Ba	0,045Db	0,022Dc	3,47Ba	2,88Bab	2,43Cb
Set10	1370,60Aa	1427,00Aa	1352,80Aa	31,70Fc	33,50Eb	34,32Fa	219,40Ca	205,20Da	196,20Ca	4,15Ca	4,11Ea	3,05Db	0,31Ca	0,23Cab	0,13Db	18,17Aa	15,83Ca	11,22Cb	0,083Aa	0,077Ba	0,057Bb	4,41Aa	3,85Aab	3,67Ab
CV(%)	23,70			0,83			7,78			12,31			24,17			14,29			16,36			32,96		

Q_{Leaf} ($\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{mol}^{-1}$): Concentração interna (subestomática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Condutância estomática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopia; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. * Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade, e minúsculas na linha para sistemas de irrigação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Tabela 6. Variáveis fisiológicas mensuradas às 12:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Cultivares	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
		Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mi	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got
Out09	'BRS Platina'	1154,60Aa	1020,00Aa	1363,60Aa	32,06Bc	37,68Bb	43,04Aa	259,00Aa	239,00Bab	219,00Ab	3,06Bb	3,93Ba	4,60Ba	0,19Aa	0,14Aab	0,09Bb	10,03Aa	7,64Aab	5,71Bb	0,03Aa	0,032Aa	0,026Ba	3,27Aa	1,93Bb	1,23Ac
	'Prata-Anã'	1237,60Aa	1296,20Aa	1233,00Aa	36,26Ab	41,94Aa	42,02Ba	230,60Bb	266,00Aa	221,60Ab	3,90Ac	5,76Ab	6,64Aa	0,17Aa	0,15Aa	0,17Aa	9,95Aa	5,24Bb	9,11Aa	0,04Aa	0,019Ab	0,04Aa	2,54Ba	0,90Ab	1,36Ab
Nov09	'BRS Platina'	1055,40Ba	629,20Bb	1386,00Aa	34,82Ac	37,58Bb	39,54Aa	239,80Aab	259,80Aa	231,40Ab	3,75Bb	4,24Bb	7,97Aa	0,22Ab	0,18Ab	0,36Aa	12,04Ab	7,00Ac	14,74Aa	0,05Aa	0,027Ab	0,063Aa	3,22Aa	1,61Ab	1,85Ab
	'Prata-Anã'	1626,00Aa	1026,40Ab	577,00Bc	37,76Bc	38,36Ab	39,78Aa	240,40Aab	257,00Aa	219,00Ab	4,73Ac	5,53Ab	7,41Aa	0,21Ab	0,21Ab	0,32Aa	10,67Ab	7,56Ac	14,15Aa	0,04Ab	0,030Ab	0,06Aa	2,26Ba	1,40Ab	1,95Aab
Dez09	'BRS Platina'	1087,60Aa	138,20Bb	1021,60Aa	35,62Bc	38,78Bb	40,36Ba	241,20Aa	240,00Aa	252,80Aa	3,42Ab	3,12Bb	7,32Aa	0,27Ab	0,12Ac	0,36Aa	12,31Aa	6,06Ab	11,25Aa	0,05Aa	0,025Ab	0,045Aa	3,60Aa	1,92Ab	1,54Ab
	'Prata-Anã'	984,40Aa	948,80Aa	1184,60Aa	37,60Ac	39,56Ab	41,36Aa	220,00Aa	240,00Aa	231,80Aa	3,36Ab	4,60Aa	5,27Ba	0,22Aa	0,17Aa	0,17Ba	11,42Aa	7,27Ab	8,48Bb	0,05Aa	0,030Ab	0,03Ab	3,54Aa	1,58Ab	1,61Ab
Jan10	'BRS Platina'	1304,60Aa	857,80Bb	118,40Ac	35,92Bb	39,98Ba	40,40Ba	198,60Ba	218,40Aa	209,60Aa	2,42Bc	3,49Bb	4,35Aa	0,09Ba	0,08Ba	0,11Aa	7,58Aa	5,50Ba	7,16Aa	0,03Aa	0,025Ba	0,034Aa	3,11Aa	1,58Ab	1,66Ab
	'Prata-Anã'	699,00Bb	1204,60Aa	1221,00Ba	37,52Ac	41,10Ab	42,66Aa	270,40Aa	198,60Ab	203,60Ab	5,24Ab	7,23Aa	2,67Bc	0,23Aa	0,22Aa	0,05Bb	7,59Ab	13,45Aa	3,51Bc	0,02Ab	0,067Aa	0,01Bb	1,45Ba	1,86Aa	1,31Aa
Fev10	'BRS Platina'	436,00Aab	492,60Aa	76,80Ab	29,22Bc	31,32Bb	32,32Ba	246,80Aa	190,20Ab	226,20Ba	1,92Bb	2,15Ab	3,34Ba	0,16Ab	0,15Ab	0,28Ba	9,56Ab	11,29Ab	14,39Aa	0,03Ab	0,059Aa	0,064Ba	4,96Aab	5,27Aa	4,32Ab
	'Prata-Anã'	343,80Aa	396,20Aa	397,40Aa	30,62Ac	32,02Ab	33,62Aa	237,20Aa	171,20Ab	251,00Aa	2,50Ab	2,04Ab	4,34Aa	0,21Ab	0,12Ac	0,34Aa	9,26Ab	11,13Aab	12,61Aa	0,03Ab	0,066Aa	0,05Ab	3,73Bb	5,46Aa	2,90Bc
Mar10	'BRS Platina'	1023,60Aa	346,00Bb	211,00Ab	34,94Bc	39,40Bb	40,44Ba	259,20Aa	232,00Aa	202,20Ab	4,83Ab	5,65Ba	4,10Ac	0,57Aa	0,27Ab	0,13Ac	13,82Aa	11,78Aa	8,28Ab	0,05Aa	0,050Aa	0,041Aa	2,86Aa	2,09Ab	2,00Ab
	'Prata-Anã'	1343,20Aa	924,80Ab	1303,80Bab	39,18Ac	40,62Ab	41,36Aa	229,20Ba	241,60Aa	200,80Ab	5,40Ab	6,99Aa	4,64Ac	0,26Ba	0,33Aa	0,13Ab	11,65Ba	11,70Aa	8,07Ab	0,05Aa	0,048Aa	0,04Aa	2,16Ba	1,69Ba	1,79Aa
Abr10	'BRS Platina'	1223,00Ab	1132,80Ab	1635,80Aa	33,50Bc	35,58Bb	38,00Ba	235,60Aa	210,20Aa	237,80Aa	2,72Bb	3,05Bb	6,32Aa	0,32Bb	0,20Bc	0,55Aa	15,14Ab	11,89Ac	18,17Aa	0,06Aab	0,057Ab	0,07Aa	5,64Aa	4,05Ab	2,89Ac
	'Prata-Anã'	839,60Bb	921,80Ab	1434,80Aa	34,76Ac	36,88Ab	38,90Aa	251,00Aa	229,40Aa	242,80Aa	3,96Aa	4,28Aa	3,71Ba	0,41Aa	0,29Ab	0,16Bc	14,74Aa	13,89Aa	7,77Bb	0,05Aa	0,060Aa	0,03Bb	3,77Ba	3,28Ba	2,13Bb
Mai10	'BRS Platina'	749,40Aa	490,80Aa	836,40Aa	30,50Bc	33,50Bb	38,26Ba	281,80Aa	269,40Aa	265,20Aa	2,89Aa	3,52Ba	0,35Bb	0,30Ba	0,31Aa	0,01Bb	11,73Aa	11,32Aa	0,38Bb	0,04Aa	0,042Aa	0,001Bb	4,04Aa	3,21Ab	1,26Ac
	'Prata-Anã'	617,20Aab	805,00Aa	327,000Bb	32,22Ac	35,44Ab	38,86Aa	285,00Aa	239,80Bb	261,00Aab	3,45Ac	4,17Ab	6,21Aa	0,36Aa	0,27Ab	0,28Ab	11,14Aab	12,62Aa	9,42Ab	0,03Aab	0,053Aa	0,03Ab	3,20Ba	3,01Aa	1,52Ab
Jun10	'BRS Platina'	1593,00Aa	1211,60Aa	1218,20Aa	32,14Bc	34,26Bb	35,26Ba	243,60Aa	231,80Ba	219,40Aa	3,69Aa	4,13Aa	3,60Aa	0,30Aa	0,22Ab	0,15Ab	14,97Aa	12,34Ab	9,99Bb	0,06Aa	0,053Bab	0,045Ab	4,03Aa	2,99Ab	2,77Ab
	'Prata-Anã'	1167,80Bab	982,20Ab	1440,80Aa	33,70Ac	34,82Ab	35,74Aa	225,00Aa	195,20Ab	212,80Aab	4,16Aa	4,09Aa	4,42Aa	0,26Aa	0,20Aab	0,19Ab	15,30Aa	14,30Aab	12,38Ab	0,06Aa	0,073Aa	0,05Aa	3,68Aa	3,49Aa	2,80Ab
Jul10	'BRS Platina'	1492,20Aa	460,40Ab	1405,20Aa	34,22Ab	34,20Ab	35,96Aa	203,00Aa	182,00Bab	173,20Bb	2,27Bb	2,77Ab	3,80Ba	0,09Aa	0,11Aa	0,14Ba	8,27Ab	10,27Ab	12,93Aa	0,04Ab	0,059Aa	0,074Aa	3,61Aa	3,73Aa	3,39Aa
	'Prata-Anã'	1106,40Ba	596,80Ab	848,00Bab	34,56Ac	33,74Ab	35,82Aa	190,80Aa	217,00Aa	205,60Aa	2,92Ab	2,22Ac	4,91Aa	0,12Ab	0,08Ab	0,22Aa	10,29Ab	6,38Bc	14,60Aa	0,05Ab	0,030Bc	0,07Aa	3,53Aa	2,89Ba	2,96Aa
Ago10	'BRS Platina'	938,200Bb	795,00Bb	1611,40Aa	33,22Bc	34,90Bb	37,30Ba	244,40Aa	226,20Aab	205,00Ab	2,43Bb	1,90Bb	3,83Aa	0,10Aa	0,06Aa	0,11Aa	6,62Aab	4,48Ab	8,60Aa	0,02Ab	0,019Ab	0,042Aa	2,69Aa	2,36Aa	2,25Aa
	'Prata-Anã'	1416,00Aab	1158,60Ab	1594,60Aa	35,16Ac	36,10Ab	38,98Aa	222,20Aab	234,80Aa	205,60Ab	3,23Aa	2,64Aa	1,83Bb	0,12Aa	0,08Aab	0,04Bb	8,35Aa	5,24Ab	3,21Bb	0,03Aa	0,022Aab	0,01Bb	2,57Aa	1,98Aab	1,77Ab
Set10	'BRS Platina'	1598,80Aa	1528,00Aa	1825,60Aa	32,88Bc	35,82Bb	38,14Aa	195,20Aa	193,60Aa	209,00Aa	3,28Bb	2,52Bc	4,76Aa	0,18Ba	0,08Bb	0,16Aa	14,42Ba	7,66Bc	11,10Bb	0,07Ba	0,039Bb	0,053Bb	4,38Ba	3,04Ab	2,33Ac
	'Prata-Anã'	1442,80Aa	1340,40Aab	986,20Bb	34,42Ac	36,70Ab	37,38Ba	211,00Aa	188,00Aa	191,40Aa	5,33Aa	4,28Ab	4,99Aa	0,33Aa	0,16Ab	0,18Ab	19,19Aa	12,95Ab	13,71Ab	0,09Aa	0,069Ab	0,07Ab	3,60Aa	3,04Aab	2,74Ab
CV(%)		27,00			1,01			8,37			11,37			22,94			16,67			18,19			16,36		

Q_{Leaf} (μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$): Concentração interna (subestômática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Condutância estômática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopa; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. *Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para cultivares, e, minúsculas nas linhas para sistemas de irrigação, não diferem entre si pelo Teste F e pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 7. Variáveis fisiológicas mensuradas às 12:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	M	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	As	Got	M	Asp	Got	Mic	Asp	Got
'BRS Platina'																								
Out0	1154,60Ba	1020,00Ca	1363,60Ba	32,06Fc	37,68Db	43,04Aa	259,00Aa	239,00Bab	219,00Cb	3,06Cb	3,93Ba	4,60Da	0,19Da	0,14Cab	0,09Db	10,03Ca	7,64Bab	5,71Eb	0,03Ca	0,032Ca	0,026Da	3,27Ea	1,93Db	1,23Ec
Nov0	1055,40Ba	629,20Db	1386,00Ba	34,82Bc	37,58Db	39,54Ca	239,80Bab	259,80Aa	231,40Bb	3,75Bb	4,24Bb	7,97Aa	0,22Cb	0,18Bb	0,36Ba	12,04Bb	7,00Bc	14,74Ba	0,05Ba	0,027Cb	0,063Ba	3,22Ea	1,61Db	1,85Db
Dez0	1087,60Ba	138,20Db	1021,60Ca	35,62Ac	38,78Cb	40,36Ba	241,20Ba	240,00Ba	252,80Aa	3,42Bb	3,12Db	7,32Ba	0,27Bb	0,12Cc	0,36Ba	12,31Ba	6,06Cb	11,25Ca	0,05Ba	0,025Cb	0,045Ca	3,60Da	1,92Db	1,54Eb
Jan10	1304,60Aa	857,80Cb	118,40Dc	35,92Ab	39,98Aa	40,40Ba	198,60Ca	218,40Ca	209,60Ca	2,42Dc	3,49Cb	4,35Da	0,09Ea	0,08Da	0,11Da	7,58Da	5,50Ca	7,16Ea	0,03Ca	0,025Ca	0,034Da	3,11Ea	1,58Db	1,66Eb
Fev1	436,00Cab	492,60Da	76,80Db	29,22Hc	31,32Ib	32,32Ha	246,80Ba	190,20Db	226,20Ba	1,92Db	2,15Eb	3,34Ea	0,16Db	0,15Cb	0,28Ca	9,56Cb	11,29Ab	14,39Ba	0,03Cb	0,059Aa	0,064Ba	4,96Bab	5,27Aa	4,32Ab
Mar1	1023,60Ba	346,00Db	211,00Db	34,94Bc	39,40Bb	40,44Ba	259,20Aa	232,00Ba	202,20Cb	4,83Ab	5,65Aa	4,10Dc	0,57Aa	0,27Ab	0,13Dc	13,82Aa	11,78Aa	8,28Db	0,05Ba	0,050Aa	0,041Ca	2,86Ea	2,09Db	2,00Db
Abr1	1223,00Ab	1132,80Bb	1635,80Aa	33,50Dc	35,58Eb	38,00Da	235,60Ba	210,20Ca	237,80Ba	2,72Cb	3,05Db	6,32Ca	0,32Bb	0,20Bc	0,55Aa	15,14Ab	11,89Ac	18,17Aa	0,06Aab	0,057Ab	0,077Aa	5,64Aa	4,05Bb	2,89Cc
Mai1	749,40Ca	490,80Da	836,40Ca	30,50Gc	33,50Hb	38,26Da	281,80Aa	269,40Aa	265,20Aa	2,89Ca	3,52Ca	0,35Fb	0,30Ba	0,31Aa	0,01Eb	11,73Ba	11,32Aa	0,38Fb	0,04Ca	0,042Ba	0,001Eb	4,04Da	3,21Cb	1,26Ec
Jun10	1593,00Aa	1211,60Ba	1218,20Ca	32,14Fc	34,26Gb	35,26Ga	243,60Ba	231,80Ba	219,40Ca	3,69Ba	4,13Ba	3,60Ea	0,30Ba	0,22Bb	0,15Db	14,97Aa	12,34Ab	9,99Cb	0,06Aa	0,053Aab	0,045Cb	4,03Da	2,99Cb	2,77Cb
Jul10	1492,20Aa	460,40Db	1405,20Ba	34,22Cb	34,20Gb	35,96Fa	203,00Ca	182,00Dab	173,20Db	2,27Db	2,77Db	3,80Ea	0,09Ea	0,11Ca	0,14Da	8,27Db	10,27Ab	12,93Ca	0,04Cb	0,059Aa	0,074Aa	3,61Da	3,73Ba	3,39Ba
Ago1	938,200Bb	795,00Cb	1611,40Aa	33,22Dc	34,90Fb	37,30Ea	244,40Ba	226,20Bab	205,00Cb	2,43Db	1,90Eb	3,83Ea	0,10Ea	0,06Da	0,11Da	6,62Dab	4,48Cb	8,60Da	0,02Cb	0,019Cb	0,042Ca	2,69Ea	2,36Da	2,25Da
Set10	1598,80Aa	1528,00Aa	1825,60Aa	32,88Ec	35,82Eb	38,14Da	195,20Ca	193,60Da	209,00Ca	3,28Bb	2,52Ec	4,76Da	0,18Da	0,08Db	0,16Da	14,42Aa	7,66Bc	11,10Cb	0,07Aa	0,039Bb	0,053Bb	4,38Ca	3,04Cb	2,33Dc
'Prata-Anã'																								
Out0	1237,60Ba	1296,20Aa	1233,00Ba	36,26Cb	41,94Aa	42,02Ba	230,60Cb	266,00Aa	221,60Bb	3,90Bc	5,76Bb	6,64Ba	0,17Da	0,15Ca	0,17Ca	9,95Ca	5,24Cb	9,11Ba	0,04Da	0,019Cb	0,04Ca	2,54Ba	0,90Db	1,36Cb
Nov0	1626,00Aa	1026,40Bb	577,00Dc	37,76Bc	38,36Eb	39,78Da	240,40Cab	257,00Aa	219,00Bb	4,73Ac	5,53Bb	7,41Aa	0,21Cb	0,21Bb	0,32Aa	10,67Cb	7,56Cc	14,15Aa	0,04Db	0,030Cb	0,06Aa	2,26Ba	1,40Cb	1,95Bab
Dez0	984,40Ca	948,80Ba	1184,60Ba	37,60Bc	39,56Db	41,36Ca	220,00Ca	240,00Ba	231,80Aa	3,36Cb	4,60Ca	5,27Ca	0,22Ca	0,17Ca	0,17Ca	11,42Ca	7,27Cb	8,48Bb	0,05Ca	0,030Cb	0,03Cb	3,54Aa	1,58Cb	1,61Cb
Jan10	699,00Cb	1204,60Aa	1221,00Ba	37,52Bc	41,10Bb	42,66Aa	270,40Aa	198,60Cb	203,60Bb	5,24Ab	7,23Aa	2,67Fc	0,23Ca	0,22Ba	0,05Db	7,59Db	13,45Aa	3,51Cc	0,02Db	0,067Aa	0,01Db	1,45Ca	1,86Ca	1,31Ca
Fev1	343,80Da	396,20Ca	397,40Da	30,62Hc	32,02Kb	33,62Ha	237,20Ca	171,20Cb	251,00Aa	2,50Db	2,04Db	4,34Da	0,21Cb	0,12Cc	0,34Aa	9,26Db	11,13Bab	12,61Aa	0,03Db	0,066Aa	0,05Bb	3,73Ab	5,46Aa	2,90Ac
Mar1	1343,20Aa	924,80Bb	1303,80Bab	39,18Ac	40,62Cb	41,36Ca	229,20Ca	241,60Ba	200,80Bb	5,40Ab	6,99Aa	4,64Dc	0,26Ca	0,33Aa	0,13Cb	11,65Ca	11,70Ba	8,07Bb	0,05Ca	0,048Ba	0,04Ca	2,16Ba	1,69Ca	1,79Ba
Abr1	839,60Cb	921,80Bb	1434,80Aa	34,76Ec	36,88Fb	38,90Ea	251,00Ba	229,40Ba	242,80Aa	3,96Ba	4,28Ca	3,71Ea	0,41Aa	0,29Ab	0,16Cc	14,74Ba	13,89Aa	7,77Bb	0,05Ca	0,060Aa	0,03Cb	3,77Aa	3,28Ba	2,13Bb
Mai1	617,20Dab	805,00Ca	327,00D b	32,22Gc	35,44Hb	38,86Ea	285,00Aa	239,80Bb	261,00Aab	3,45Cc	4,17Cb	6,21Ba	0,36Ba	0,27Ab	0,28Bb	11,14Ca	12,62Aa	9,42Bb	0,03Dab	0,053Ba	0,03Cb	3,20Aa	3,01Ba	1,52Cb
Jun10	1167,80Ba	982,20Bb	1440,80Aa	33,70Fc	34,82Ib	35,74Ga	225,00Ca	195,20Cb	212,80Bab	4,16Ba	4,09Ca	4,42Da	0,26Ca	0,20Bab	0,19Cb	15,30Ba	14,30Aab	12,38Ab	0,06Ba	0,073Aa	0,05Ba	3,68Aa	3,49Ba	2,80Ab
Jul10	1106,40Ba	596,80Cb	848,00Cab	34,56Ec	33,74Jb	35,82Ga	190,80Da	217,00Ba	205,60Ba	2,92Db	2,22Dc	4,91Ca	0,12Db	0,08Db	0,22Ba	10,29Cb	6,38Cc	14,60Aa	0,05Cb	0,030Cc	0,07Aa	3,53Aa	2,89Ba	2,96Aa
Ago1	1416,00Aa	1158,60Ab	1594,60Aa	35,16Dc	36,10Gb	38,98Ea	222,20Cab	234,80Ba	205,60Bb	3,23Ca	2,64Da	1,83Gb	0,12Da	0,08Dab	0,04Db	8,35Da	5,24Cb	3,21Cb	0,03Da	0,022Cab	0,01Db	2,57Ba	1,98Cab	1,77Bb
Set10	1442,80Aa	1340,40Aab	986,20Bb	34,42Ec	36,70Fb	37,38Fa	211,00Da	188,00Ca	191,40Ba	5,33Aa	4,28Cb	4,99Ca	0,33Ba	0,16Cb	0,18Cb	19,19Aa	12,95Ab	13,71Ab	0,09Aa	0,069Ab	0,07Ab	3,60Aa	3,04Bab	2,74Ab
CV(%)	27,00			1,01			8,37			11,37			22,94			16,67			22,04			16,26		

Q_{Leaf} ($\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$): Concentração interna (subestomática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Condutância estomática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopia; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. * Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade, e minúsculas na linha para sistemas de irrigação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Tabela 8. Variáveis fisiológicas mensuradas às 14:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Cultivares	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
		Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	M	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got
Out09	'BRS Platina'	845,00Ab	1110,60Bb	1415,75Aa	35,04Bc	39,28Bb	43,22Aa	251,60Aa	221,40Aab	210,25Ab	3,75Ab	4,83Aa	5,17Ba	0,15Aa	0,14Aab	0,11B b	7,83Aa	8,30Aa	6,53Ba	0,031Aa	0,037Aa	0,03Aa	2,09Aa	1,71Aa	1,26Aa
	'Prata-Anã'	838,80Ab	1508,40Aa	1515,60Aa	37,70Ac	42,46Ab	43,10Aa	244,60Aa	212,60Aa	228,60Aa	4,41Bb	3,17Bc	8,29Aa	0,15Ab	0,06Bc	0,21Aa	7,57Ab	4,12Bc	11,07Aa	0,03Aab	0,019Ab	0,04Aa	1,71Aa	1,28Aa	1,33Aa
Nov09	'BRS Platina'	1220,80Ab	1540,00Aa	1004,40Bb	36,66Bc	38,82Ab	39,62Aa	237,60Aab	212,80Ab	251,20Aa	3,17Bc	7,13Aa	6,34Bb	0,13Bc	0,31Ba	0,21Bb	6,29Bc	15,86Aa	8,24Bb	0,026Bb	0,074Aa	0,03Bb	2,16Aa	2,22Aa	1,31Aa
	'Prata-Anã'	638,20Bb	1188,40Ba	1314,20Aa	38,06Ac	39,20Ab	40,04Aa	218,80Aa	200,00Aa	214,80Ba	5,41Ab	4,64Bc	7,52Aa	0,25Aa	0,13Ab	0,27Aa	12,89Aa	9,30Bb	14,07Aa	0,05Aa	0,047Ba	0,06Aa	2,36Aa	2,02Aa	1,86Aa
Dez09	'BRS Platina'	1428,40Aa	573,60Bb	594,80Bb	34,70Bc	37,84Ab	38,60Aa	159,60Bb	244,40Aa	181,00Ab	1,06Bb	1,97Aa	2,38Aa	0,06Bc	0,13Ab	0,20Aa	9,47Ab	7,35Ac	13,85Aa	0,062Aa	0,030Ab	0,08Aa	9,57Aa	3,73Bb	6,18Bc
	'Prata-Anã'	220,80Bb	856,20Aa	1096,66Aa	35,44Ab	37,60Aa	37,73Ba	243,60Aa	210,20Bb	102,00Bc	2,10Aa	1,17Bb	0,93Bb	0,20Aa	0,07Bb	0,05Bb	11,07Aa	7,72Ab	8,28Bb	0,04Ab	0,039Ab	0,08Aa	5,44Bb	7,97Aa	8,98Aa
Jan10	'BRS Platina'	1628,00Aa	782,40Ac	1120,00Ab	37,86Bc	40,02Ab	41,32Aa	195,80Bb	248,20Aa	229,40Aa	2,29Bb	5,51Aa	5,90Aa	0,06Bb	0,15Aa	0,14Aa	5,78Aa	6,96Aa	7,57Aa	0,029Aa	0,028Aa	0,03Aa	2,51Aa	1,26Aa	1,28Aa
	'Prata-Anã'	503,40Bb	611,00Ab	951,80Aa	38,84Ac	40,36Ab	41,46Aa	257,20Aa	228,20Aa	170,00Bb	3,94Aa	4,34Ba	4,03Ba	0,11Aa	0,10Ba	0,08Ba	4,90Ab	5,91Aab	7,36Aa	0,01Aa	0,026Aa	0,04Aa	1,24Ba	1,36Aa	1,82Aa
Fev10	'BRS Platina'	1214,20Aa	433,60Ab	1077,40Aa	32,58Bb	34,08Aa	34,24Aa	228,60Aa	190,80Bb	225,20Ba	1,17Bc	2,13Bb	3,59Ba	0,06Bc	0,10Bb	0,20Ba	4,52Bc	8,66Ab	11,83Ba	0,019Ab	0,047Aa	0,05Aa	3,85Aa	4,06Aa	3,27Aa
	'Prata-Anã'	326,00Ba	169,60Ba	195,00Ba	33,36Ab	33,98Aa	34,36Aa	255,60Aa	258,00Aa	255,20Aa	3,05Ab	3,02Ab	5,64Aa	0,22Ab	0,16Ac	0,57Aa	9,75Ab	6,65Bc	15,04Aa	0,03Aab	0,025Bb	0,05Aa	3,20Aa	2,22Ba	2,66Aa
Mar10	'BRS Platina'	775,40Ab	1119,40Ba	1082,20Ba	34,26Bc	38,38Bb	39,80Ba	234,60Aa	194,60Ab	167,60Bb	2,36Bb	3,97Ba	3,74Aa	0,16Bab	0,17Ba	0,12Ab	8,69Ab	11,18Ba	10,77Aa	0,03Ab	0,059Ab	0,10Aa	3,61Aa	2,91Aa	3,04Aa
	'Prata-Anã'	735,25Ab	1479,00Aa	1658,60Aa	36,57Ac	39,52Ab	42,06Aa	259,75Aa	215,25Ab	211,20Ab	3,67Ab	6,71Aa	2,94Bc	0,19Ab	0,33Aa	0,07Bc	7,28Ab	15,23Aa	4,33Bc	0,02Ab	0,070Aa	0,02Bb	1,98Ba	2,27Aa	1,57Ba
Abr10	'BRS Platina'	189,00Ab	213,80Ab	1091,80Aa	30,32Bc	31,66Bb	33,86Ba	325,00Aa	283,20Ab	198,20Bc	2,16Aa	1,18Ab	2,51Aa	0,25Aa	0,07Ab	0,16Ac	4,53Ab	3,24Ab	11,04Aa	0,01Ab	0,011Ab	0,05Aa	2,09Ab	2,75Ab	4,60Aa
	'Prata-Anã'	136,40Ab	107,80Ab	605,60Ba	31,02Ac	32,34Ab	34,74Aa	308,20Aa	304,40Aa	284,00Aa	1,78Ab	1,39Ab	2,54Aa	0,15Ba	0,09Ab	0,16Aa	4,02Aab	2,24Ab	4,89Ba	0,01Aa	0,007Aa	0,01Ba	2,29Aa	1,62Aa	1,96Ba
Mai10	'BRS Platina'	656,00Ab	110,60Bc	1273,20Aa	31,22Bc	35,06Bb	39,56Ba	239,80Bb	277,80Ba	251,40Aab	2,52Bb	4,89Aa	2,41Bb	0,21Ab	0,39Aa	0,06Bc	12,77Aa	10,97Aa	3,20Bb	0,05Aa	0,040Aa	0,01Bb	5,07Aa	2,22Ab	1,30Ab
	'Prata-Anã'	566,00Ab	1294,00Aa	1167,60Aa	33,68Ac	37,86Ab	40,20Aa	302,40Aa	216,60Ab	219,60Bb	3,36Ab	2,74Bc	7,33Aa	0,24Ab	0,09Bc	0,31Aa	5,85Bb	6,43Bb	15,22Aa	0,01Bb	0,029Ab	0,06Aa	1,73Ba	2,35Aa	2,06Aa
Jun10	'BRS Platina'	97,00Bb	1188,80Aa	117,60Bb	31,70Bb	36,42Aa	36,56Ba	231,20Aab	211,80Ab	256,60Aa	2,93Ab	2,46Ab	3,92Aa	0,19Aa	0,08Ac	0,14Ab	12,28Aa	6,30Ab	6,70Ab	0,05Aa	0,029Aab	0,02Ab	4,19Aa	2,56Ab	1,71Ab
	'Prata-Anã'	1561,60Aa	556,80Bb	1401,00Aa	34,42Ac	36,30Ab	37,82Aa	198,00Ba	222,00Aa	193,00Ba	3,20Aa	2,41Ab	2,98Bab	0,15Ba	0,08Ab	0,08Bb	11,57Aa	5,47Ab	7,12Ab	0,05Aa	0,024Ab	0,03Aab	3,62Aa	2,26Aa	2,39Aa
Jul10	'BRS Platina'	293,20Ba	283,80Ba	283,20Aa	32,78Bb	33,96Aa	33,68Aa	224,40Ab	221,80Ab	277,00Aa	1,16Ac	2,12Ab	3,62Aa	0,04Ab	0,08Ab	0,16Aa	3,55Ab	5,90Aa	6,30Ba	0,016Aa	0,026Aa	0,02Aa	3,07Aa	2,80Aa	1,75Aa
	'Prata-Anã'	1313,20Aa	603,20Ab	392,20Ab	34,80Aa	34,00Ab	33,48Ab	197,20Aa	204,00Aa	221,60B a	1,10Ac	1,83Ab	3,06Ba	0,03Ab	0,06Ab	0,13Ba	3,26Ac	5,31Ab	8,94Aa	0,01Aa	0,026Aa	0,04Aa	2,92Aa	2,93Aa	2,92Aa
Ago10	'BRS Platina'	1347,00Aa	1365,80Aa	1570,40Aa	36,48Bc	38,16Ab	38,98Ba	294,60Aa	241,00Ab	192,40Ac	1,91Bb	1,64Bb	3,74Aa	0,05Bb	0,03Ab	0,09Aa	1,76Bb	2,25Bb	7,53Aa	0,006Bb	0,009Ab	0,03Aa	0,92Ba	1,40Aa	2,01Aa
	'Prata-Anã'	1424,20Aa	198,60Bb	1566,20Aa	37,34Ab	37,40Bb	39,24Aa	191,60Bb	225,40Aa	182,80Ab	4,29Aa	2,77Ab	2,10Bc	0,13Aa	0,07Ab	0,04Bb	10,54Aa	4,90Ab	4,12Bb	0,05Aa	0,021Ab	0,02Ab	2,46Aa	1,76Aa	1,94Aa
Set10	'BRS Platina'	1104,60Ab	1444,00Aa	353,60Ac	34,60Bc	37,18Bb	39,02Aa	167,00Bb	210,20Aa	202,20Ba	1,78Bb	2,22Bb	6,05Aa	0,06Bb	0,06Bb	0,23Aa	6,99Bb	4,80Bc	14,19Aa	0,042Bb	0,022Bb	0,07Aa	3,88Aa	2,16Ab	2,36Ab
	'Prata-Anã'	1307,60Aa	1375,80Aa	337,20Ab	36,12Ac	38,52Ab	37,88Ba	204,00Ab	176,00Bb	264,60Aa	5,38Aa	3,48Ab	5,06Ba	0,26Aa	0,09Ac	0,17Bb	16,67Aa	8,97Ab	6,71Bc	0,08Aa	0,052Ab	0,02Bc	3,09Aa	2,56Aab	1,32Bb
CV(%)		21,37			1,03			9,90			11,96			17,99			16,14			43,39			35,44		

Q_{Leaf} ($\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Radia\u00e7\u00e3o fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$): Concentra\u00e7\u00e3o interna (subestom\u00e1tica) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Taxa de transpira\u00e7\u00e3o; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Condut\u00e2ncia estom\u00e1tica; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): Taxa de fotoss\u00edntese; A/C_i : Efici\u00eancia de carboxila\u00e7\u00e3o de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$): efici\u00eancia instant\u00e2nea de uso da \u00e1gua; Mic: Sistema de irriga\u00e7\u00e3o por microaspers\u00e3o; Asp: Sistema de irriga\u00e7\u00e3o por aspers\u00e3o convencional subcopa; Got: Sistema de irriga\u00e7\u00e3o por gotejamento. *M\u00e9dias seguidas por letras iguais, mai\u00fasculas nas colunas para cultivares, e, min\u00fasculas nas linhas para sistemas de irriga\u00e7\u00e3o, n\u00e3o diferem entre si pelo Teste F e pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 9. Variáveis fisiológicas mensuradas às 14:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	M	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	As	Got	M	Asp	Got	Mic	Asp	Got
'BRS Platina'																								
Out0	845,00Cb	1110,60Bb	1415,75Aa	35,04Cc	39,28Bb	43,22Aa	251,60Ca	221,40Cab	210,25Cb	3,75Ab	4,83Ca	5,17Ba	0,15Ca	0,14Cab	0,11C b	7,83Ba	8,30Ca	6,53Ca	0,031Ba	0,037Ca	0,03Da	2,09Ca	1,71Ca	1,26Da
Nov0	1220,80Bb	1540,00Aa	1004,40Bb	36,66Bc	38,82Cb	39,62Ca	237,60Cab	212,80Cb	251,20Aa	3,17Bc	7,13Aa	6,34Ab	0,13Cc	0,31Ba	0,21Ab	6,29Cc	15,86Aa	8,24Cb	0,026Bb	0,074Aa	0,03Db	2,16Ca	2,22Ca	1,31Da
Dez0	1428,40Aa	573,60Db	594,80Cb	34,70Dc	37,84Eb	38,60Da	159,60Eb	244,40Ba	181,00Db	1,06Eb	1,97Ea	2,38Da	0,06Dc	0,13Cb	0,20Aa	9,47Bb	7,35Dc	13,85Aa	0,062Aa	0,030Cb	0,08Ba	9,57Aa	3,73Ab	6,18Ac
Jan10	1628,00Aa	782,40Cc	1120,00Bb	37,86Ac	40,02Ab	41,32Ba	195,80Db	248,20Ba	229,40Ba	2,29Cb	5,51Ba	5,90Aa	0,06Db	0,15Ca	0,14Ca	5,78Ca	6,96Da	7,57Ca	0,029Ba	0,028Ca	0,03Da	2,51Ca	1,26Ca	1,28Da
Fev1	1214,20Ba	433,60Db	1077,40Ba	32,58Eb	34,08Ia	34,24Fa	228,60Ca	190,80Cb	225,20Ba	1,17Ec	2,13Eb	3,59Ca	0,06Dc	0,10Db	0,20Aa	4,52Dc	8,66Cb	11,83Ba	0,019Bb	0,047Ba	0,05Ca	3,85Ba	4,06Aa	3,27Ca
Mar1	775,40Cb	1119,40Ba	1082,20Ba	34,26Dc	38,38Db	39,80Ca	234,60Ca	194,60Cb	167,60Db	2,36Cb	3,97Da	3,74Ca	0,16Cab	0,17Ca	0,12Cb	8,69Bb	11,18Ba	10,77Ba	0,037Ab	0,059Bb	0,10Aa	3,61Ba	2,91Ba	3,04Ca
Abr1	189,00Db	213,80Eb	1091,80Ba	30,32Hc	31,66Jb	33,86Fa	325,00Aa	283,20Ab	198,20Cc	2,16Ca	1,18Fb	2,51Da	0,25Aa	0,07Db	0,16Bc	4,53Db	3,24Fb	11,04Ba	0,013Bb	0,011Db	0,05Ca	2,09Cb	2,75Bb	4,60Ba
Mai1	656,00Cb	110,60Ec	1273,20Aa	31,22Gc	35,06Hb	39,56Ca	239,80Cb	277,80Aa	251,40Aab	2,52Cb	4,89Ca	2,41Db	0,21Bb	0,39Aa	0,06Dc	12,77Aa	10,97Ba	3,20Db	0,053Aa	0,040Ca	0,01Db	5,07Ba	2,22Cb	1,30Db
Jun10	97,00Db	1188,80Ba	117,60Db	31,70Fb	36,42Ga	36,56Ea	231,20Cab	211,80Cb	256,60Aa	2,93Bb	2,46Eb	3,92Ca	0,19Ba	0,08Dc	0,14Cb	12,28Aa	6,30Db	6,70Cb	0,053Aa	0,029Cab	0,02Db	4,19Ba	2,56Bb	1,71Db
Jul10	293,20Da	283,80Ea	283,20Da	32,78Eb	33,96Ia	33,68Fa	224,40Cb	221,80Cb	277,00Aa	1,16Ec	2,12Eb	3,62Ca	0,04Db	0,08Db	0,16Ba	3,55Db	5,90Da	6,30Ca	0,016Ba	0,026Ca	0,02Da	3,07Ba	2,80Ba	1,75Da
Ago1	1347,00Ba	1365,80Aa	1570,40Aa	36,48Bc	38,16Db	38,98Da	294,60Ba	241,00Bb	192,40Cc	1,91Db	1,64Fb	3,74Ca	0,05Db	0,03Eb	0,09Da	1,76Eb	2,25Fb	7,53Ca	0,006Bb	0,009Db	0,03Da	0,92Ca	1,40Ca	2,01Da
Set10	1104,60Bb	1444,00Aa	353,60Dc	34,60Dc	37,18Fb	39,02Da	167,00Eb	210,20Ca	202,20Ca	1,78Db	2,22Eb	6,05Aa	0,06Db	0,06Eb	0,23Aa	6,99Cb	4,80Ec	14,19Aa	0,042Ab	0,022Cb	0,07Ba	3,88Ba	2,16Cb	2,36Cb
'Prata-Anã'																								
Out0	838,80Bb	1508,40Aa	1515,60Aa	37,70Cc	42,46Ab	43,10Aa	244,60Ba	212,60Ca	228,60Ba	4,41Bb	3,17Cc	8,29Aa	0,15Cb	0,06Cc	0,21Da	7,57Db	4,12Dc	11,07Ba	0,03Cab	0,019Cb	0,04Aa	1,71Ca	1,28Ba	1,33Ba
Nov0	638,20Cb	1188,40Ba	1314,20Ba	38,06Bc	39,20Cb	40,04Da	218,80Ca	200,00Ca	214,80Ba	5,41Ab	4,64Bc	7,52Ba	0,25Aa	0,13Bb	0,27Ca	12,89Ba	9,30Bb	14,07Aa	0,05Ba	0,047Ba	0,06Aa	2,36Ca	2,02Ba	1,86Ba
Dez0	220,80Db	856,20Ca	1096,66Ca	35,44Eb	37,60E a	37,73Fa	243,60Ba	210,20Cb	102,00Dc	2,10Ea	1,17Fb	0,93Hb	0,20Ba	0,07Cb	0,05Gb	11,07Ca	7,72Bb	8,28Cb	0,04Bb	0,039Bb	0,08Aa	5,44Ab	7,97Aa	8,98Aa
Jan10	503,40Cb	611,00Db	951,80Ca	38,84Ac	40,36Bb	41,46Ca	257,20Ba	228,20Ca	170,00Cb	3,94Ca	4,34Ba	4,03Ea	0,11Da	0,10C a	0,08Ga	4,90Eb	5,91Cab	7,36Da	0,01Ca	0,026Ca	0,04Ba	1,24Ca	1,36Ba	1,82Ba
Fev1	326,00Da	169,60Ea	195,00Ea	33,36Gb	33,98Ga	34,36Ga	255,60Ba	258,00Ba	255,20Aa	3,05Db	3,02Cb	5,64Ca	0,22Bb	0,16Bc	0,57Aa	9,75Cb	6,65Cc	15,04Aa	0,03Cab	0,025Cb	0,05Aa	3,20Ba	2,22Ba	2,66Ba
Mar1	735,25Bb	1479,00Aa	1658,60Aa	36,57Dc	39,52Cb	42,06Ba	259,75Ba	215,25Cb	211,20Bb	3,67Cb	6,71Aa	2,94Fc	0,19Bb	0,33Aa	0,07Gc	7,28Db	15,23Aa	4,33Ec	0,02Cb	0,070Aa	0,02Cb	1,98Ca	2,27Ba	1,57Ba
Abr1	136,40Db	107,80Eb	605,60Da	31,02Hc	32,34Hb	34,74Ga	308,20Aa	304,40Aa	284,00Aa	1,78Eb	1,39Fb	2,54Fa	0,15Ca	0,09Cb	0,16Ea	4,02Eab	2,24Eb	4,89Ea	0,01Ca	0,007Ca	0,01Ca	2,29Ca	1,62Ba	1,96Ba
Mai1	566,00Cb	1294,00Ba	1167,60Ca	33,68Gc	37,86Eb	40,20Da	302,40Aa	216,60Cb	219,60Bb	3,36Db	2,74Dc	7,33Ba	0,24Ab	0,09Cc	0,31Ba	5,85Db	6,43Cb	15,22A a	0,01Cb	0,029Cb	0,06Aa	1,73Ca	2,35Ba	2,06Ba
Jun10	1561,60Aa	556,80Db	1401,00Ba	34,42Fc	36,30Fb	37,82Fa	198,00Ca	222,00Ca	193,00Ca	3,20Da	2,41Db	2,98Fab	0,15Ca	0,08Cb	0,08Gb	11,57Ba	5,47Cb	7,12Db	0,05B a	0,024Cb	0,03Bab	3,62Ba	2,26Ba	2,39Ba
Jul10	1313,20Aa	603,20Db	392,20Eb	34,80Fa	34,00Gb	33,48Hb	197,20Ca	204,00Ca	221,60B a	1,10Fc	1,83Eb	3,06Fa	0,03Eb	0,06Cb	0,13Fa	3,26Ec	5,31Cb	8,94Ca	0,01Ca	0,026Ca	0,04Ba	2,92Ba	2,93Ba	2,92Ba
Ago1	1424,20Aa	198,60Eb	1566,20Aa	37,34Cb	37,40Eb	39,24Ea	191,60Cb	225,40Ca	182,80Cb	4,29Ba	2,77Db	2,10Gc	0,13Da	0,07Cb	0,04Gb	10,54Ca	4,90Cb	4,12Eb	0,05Ba	0,021Cb	0,02Cb	2,46Ca	1,76Ba	1,94Ba
Set10	1307,60Aa	1375,80Aa	337,20Eb	36,12Dc	38,52Db	37,88Fa	204,00Cb	176,00Db	264,60Aa	5,38Aa	3,48Cb	5,06Da	0,26Aa	0,09Cc	0,17Eb	16,67Aa	8,97Bb	6,71Dc	0,08Aa	0,052Bb	0,02Cc	3,09Ba	2,56Bab	1,32Bb
CV(%)	21,37			1,03			9,90			11,96			17,99			16,14			43,39			35,44		

Q_{Leaf} (μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{mol}^{-1}$): Concentração interna (subestômática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Condutância estômática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopia; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. * Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade, e minúsculas na linha para sistemas de irrigação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No último horário da tarde, às 16 horas, as estimativas da C_i das bananeiras tipo Prata irrigadas por microaspersão e aspersão, não diferiram entre cultivares na maioria dos meses (Tabela 10), ao passo que a C_i das bananeiras irrigadas com sistema de irrigação por gotejamento diferiram entre cultivares na maioria dos meses. As duas cultivares apresentaram variação da C_i entre sistemas de irrigação na maioria (63,63%) dos meses. Diferenças da C_i entre meses foram observadas para as duas cultivares em todos os sistemas de irrigação (Tabela 11).

As médias da C_i na 'BRS Platina' variaram menos quando irrigadas com sistema por microaspersão e aspersão convencional subcopa e variaram mais quando irrigadas por gotejamento. Na 'Prata-Anã' foi observada uma menor variação da C_i quando irrigadas por micro e maior quando irrigadas por gotejamento. A diferença percentual foi de 233,54%, do menor valor ($96,60 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), expresso pela 'Prata-Anã' irrigada com sistema por gotejamento em dezembro de 2009, para o maior valor ($322,20 \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), expresso pela 'BRS Platina' irrigada com sistema por gotejamento em junho de 2010.

3.2.4. Taxa de transpiração (E)

As taxas de transpiração mensuradas às 8 horas em bananeiras 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' diferiram quando irrigadas com diferentes sistemas de irrigação na maioria dos meses avaliados (Tabela 2). Os maiores valores foram verificados na 'Prata-Anã', na maioria dos casos. As duas cultivares diferiram para taxas de transpiração quando irrigadas por diferentes sistemas, na maioria dos meses. As bananeiras apresentaram taxas diferentes ao longo dos meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 3). A variação da menor taxa de E ($0,30 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) para a maior ($6,85 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), ao considerar todos os fatores em estudo, foi de 2.183,33%. As taxas de transpiração (E) em folhas de bananeiras mensuradas por diversos autores expressam valores semelhantes aos observados no presente trabalho (THOMAS et al., 1998; NEVES et al., 2002; MELO et al., 2009).

Tabela 10. Variáveis fisiológicas mensuradas às 16:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Cultivare	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
		Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got
Out09	'BRS Platin'	122,40Ab	469,80Ba	618,00Aa	33,04Bc	35,34Bb	37,92Aa	291,40Aa	236,00Ab	229,80Ab	2,33Ab	3,95Aa	1,97Ab	0,09Ab	0,14Aa	0,05Ac	3,32Ab	8,32Aa	3,08Ab	0,01Aa	0,03Aa	0,01Aa	1,42Aa	2,06Aa	2,18Aa
	'Prata-Anã'	129,00Ac	848,60Aa	566,20Ab	35,16Ab	37,58Aa	37,84Aa	256,00Aa	212,20Aa	217,00Aa	1,84Ab	2,47Ba	1,28Bb	0,05Bab	0,06Ba	0,03Ab	2,86Aab	4,76Ba	2,18Ab	0,011Aa	0,02Aa	0,01Aa	1,57Aa	1,90Aa	1,64Aa
Nov09	'BRS Platin'	1234,20Aa	1331,00Aa	706,60Ab	32,52Bc	35,58Aa	35,18Ab	251,80Aa	222,00Aa	261,40Aa	2,76Aab	2,32Bb	3,31Ba	0,14Aa	0,07Bb	0,12Ba	8,08Aa	5,19Bb	5,61Bb	0,03Ba	0,02Aa	0,02Ba	2,94Aa	2,23Aa	1,67Ba
	'Prata-Anã'	480,40Ba	395,60Ba	335,60Ba	32,88Ac	34,88Bb	34,44Ba	214,40Ba	230,40Aa	233,80Aa	1,24Bb	4,09Aa	4,46Aa	0,04Bb	0,19Aa	0,21Aa	3,87Bb	10,60Aa	11,06Aa	0,018Bb	0,04Aab	0,04Aa	3,10Aa	2,55Aa	2,48Aa
Dez09	'BRS Platin'	257,60Ba	437,40Aa	376,80Aa	31,04Bc	35,66Aa	34,98Ab	144,00Ba	141,20Aa	113,80Aa	0,29Aa	0,73Aa	0,59Aa	0,04Aa	0,05Aa	0,05Aa	5,02Ab	6,92Aab	7,70Aa	0,06Ab	0,07Ab	0,10Aa	18,65Aa	9,70Bc	13,22Ab
	'Prata-Anã'	902,60Aa	336,40Ab	154,80Bb	34,92Aa	35,02Ba	34,30Bb	267,00Aa	122,20Ab	96,60Ab	0,50Aa	0,53Aa	0,13Aa	0,04Aa	0,04Aa	0,01Bb	3,07Bb	6,23Aa	2,16Bb	0,011Bb	0,05Aa	0,03Bab	6,11Bc	11,87Ab	16,16Aa
Jan10	'BRS Platin'	1551,60Aa	52,40Bb	278,00Ab	35,44Bc	36,36Bb	37,10Aa	219,00Bb	238,40Ab	295,00Aa	1,53Aa	2,08Ba	2,09Ba	0,04Aa	0,06Aa	0,05Ba	3,86Aa	3,89Aa	1,44Bb	0,01Aa	0,01Aa	0,01Ba	2,51Aa	1,87Aa	0,70Aa
	'Prata-Anã'	100,40Bb	684,00Aa	74,60Bb	35,98Ab	37,48Aa	37,40Aa	276,40Aa	212,40Ab	203,20Bb	1,29Ac	2,64Ab	4,43Aa	0,04Ac	0,07Ab	0,13Aa	1,74Bc	5,18Ab	9,94Aa	0,006Ab	0,02Aab	0,049Aa	4,27Aa	1,96Aa	2,23Aa
Fev10	'BRS Platin'	1260,80Aa	509,20Ab	151,80Ac	35,08Bc	37,48Bb	38,68Aa	204,40Bb	259,60Aa	208,00Bb	2,07Ba	1,83Aa	1,20Bb	0,08Ba	0,05Ab	0,03Ab	6,52Aa	2,31Ab	2,67Ab	0,03Aa	0,01Aa	0,01Aa	3,19Aa	1,31Aa	2,89Aa
	'Prata-Anã'	278,60Ba	199,20Ba	179,40Aa	36,28Ac	38,34Aa	37,88Bb	275,80Aa	231,20Aa	247,40Aa	3,12Aa	2,29Ab	1,78Ab	0,12Aa	0,05Ab	0,04Ab	4,32Ba	3,83Aa	2,46Aa	0,01Aa	0,01Aa	0,01Aa	1,37Aa	1,66Aa	1,63Aa
Mar10	'BRS Platin'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	'Prata-Anã'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abr10	'BRS Platin'	508,20Aa	190,40Ab	174,80Ab	32,32Aa	32,00Aa	31,98Aa	223,20Ab	215,40Bb	269,80Aa	2,99Aa	0,79Ab	1,89Ac	0,16Aa	0,03Ac	0,09Ab	10,41Aa	2,61Ab	3,83Ab	0,04Aa	0,01Ab	0,01Ab	3,47Aa	3,29Aa	2,10Aa
	'Prata-Anã'	172,20Ba	122,40Aa	117,40Aa	32,12Aa	31,92Aa	31,94Aa	260,20Aa	266,20Aa	294,80Aa	1,35Ba	0,89Aab	0,65Bb	0,06Ba	0,04Aa _h	0,03Bb	3,04Ba	1,84Aab	0,99Bb	0,01Ba	0,006Aa	0,003Aa	2,25Aa	2,06Aa	1,52Aa
Mai10	'BRS Platin'	332,20Aa	236,40Aa	275,60Aa	30,70Bc	32,64Bb	34,70Aa	278,00Aa	276,20Aa	151,60Bb	2,09Aa	2,52Aa	0,18Bb	0,15Ba	0,15Aa	0,01Bb	7,03Aa	5,93Aa	1,06Bb	0,02Aa	0,02Ba	0,01Aa	3,37Ab	2,34Bb	5,99Aa
	'Prata-Anã'	82,00Bb	482,00Ba	169,00Ab	31,72Ac	33,66Ab	34,92Aa	296,40Aa	177,20Bb	294,20Aa	2,53Ab	1,46Bc	3,39Aa	0,18Aa	0,06Bc	0,15Ab	5,99Aa	6,15Aa	4,29Aa	0,02Aa	0,03Aa	0,01Aa	2,38Aab	4,35Aa	1,26Bb
Jun10	'BRS Platin'	1229,60Aa	795,00Bb	81,40Bc	33,36Aa	33,36Ba	32,84Ab	212,20Ab	217,20Bb	322,20Aa	3,37Aa	2,04Ab	1,02Bc	0,17Aa	0,08Ab	0,04Bc	12,61Aa	6,51Ab	0,72Bc	0,06Aa	0,03Ab	0,01Ab	3,73Aa	3,19Aa	0,71Ab
	'Prata-Anã'	858,40Bb	1214,20Aa	326,60Ac	33,40Ab	33,98Aa	32,68Ac	212,40Ab	283,00Aa	275,40Ba	2,40Ba	1,29Bb	1,79Ab	0,10Ba	0,04Bc	0,07Ab	8,07Ba	1,82Bb	3,25Ab	0,038Aa	0,006Ab	0,01Aab	3,35Aa	1,40Aa	1,81Aa
Jul10	'BRS Platin'	648,60Aa	187,40Ab	572,60Aa	33,08Aab	32,72Ab	33,10Aa	211,00Aa	190,40Aa	200,20Ba	2,11Aab	2,54Aa	1,56Ab	0,08Aa	0,11Aa	0,05Ab	6,62Ab	9,48Aa	4,85Ab	0,03Aab	0,05Aa	0,02Ab	3,25Aa	3,72Aa	3,09Aa
	'Prata-Anã'	232,60Ba	226,20Aa	204,40Ba	32,88Aa	32,76Aa	32,80Ba	220,20Aab	185,20Ab	250,40Aa	1,88Ab	2,66Aa	1,27Bc	0,07Ab	0,11Aa	0,04Bc	5,69Ab	9,96Aa	2,84Bc	0,026Aab	0,05Aa	0,01Bb	2,99Aa	3,75Aa	2,19Ba
Ago10	'BRS Platin'	1153,60Aa	960,20Aa	145,80Ab	34,14Ac	35,86Ba	35,04Ab	219,00Ba	201,20Aa	219,00Aa	0,98Bb	0,89Ab	2,37Aa	0,03Bb	0,02Ab	0,06Aa	2,40Ab	1,98Ab	5,14Aa	0,01Aa	0,01Aa	0,02Aa	2,44Aa	2,21Aa	2,16Aa
	'Prata-Anã'	173,80Bb	946,00Aa	189,80Ab	33,94Ac	36,54Aa	34,34Bb	262,40Aa	194,40Ab	204,00Ab	2,21Aa	0,92Ab	1,40Bb	0,07Aa	0,02Ab	0,03Bb	3,60Aa	1,96Aa	3,43Ba	0,01Aa	0,01Aa	0,01ABa	1,73Aa	2,18Aa	2,40Aa
Set10	'BRS Platin'	1055,40Aa	1096,00Aa	970,80Aa	34,96Ab	36,14Aa	36,20Aa	219,40Aa	204,40Ba	162,00Bb	3,66Aa	2,12Bb	1,12Bc	0,15Aa	0,06Bb	0,03Bc	10,38Aa	5,19Ab	3,29Bc	0,04Aa	0,02Ab	0,02Ab	2,83Aa	2,43Aa	2,92Aa
	'Prata-Anã'	641,40Bb	1111,40Aa	229,00Bc	34,92Ac	36,00Aa	35,32Bb	195,00Ab	246,00Aa	219,40Aab	3,32Aab	2,76Ab	3,69Aa	0,12Ba	0,08Ab	0,13Aa	10,03Aa	4,96Ab	9,21Aa	0,05Aa	0,02Ab	0,04Aab	3,01Aa	1,77Aa	2,48Aa
CV(%)		32,58			0,73			13,37			20,18			20,33			25,45			74,76			46,20		

Q_{Leaf} (μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$): Concentração interna (subestomática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Condutância estomática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopa; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. *Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas para cultivares, e, minúsculas nas linhas para sistemas de irrigação, não diferem entre si pelo Teste F e pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 11. Variáveis fisiológicas mensuradas às 16:00 horas na terceira folha de bananeiras 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' no terceiro ciclo de produção, cultivadas em três sistemas de irrigação no período de outubro de 2009 à setembro de 2010 em Guanambi-BA.

Meses	Q_{Leaf}			T_{Leaf}			C_i			E			g_s			A			A/C_i			A/E		
	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got	Mic	Asp	Got
'BRS Platina'																								
Out09	122,40Db	469,80Da	618,00Ba	33,04Dc	35,34Db	37,92Ba	291,40Aa	236,00Ab	229,80Cb	2,33Cb	3,95Aa	1,97Bb	0,09Cb	0,14Aa	0,05Cc	3,32Fb	8,32Aa	3,08Cb	0,01Ba	0,03Ba	0,01Ba	1,42Ba	2,06Ba	2,18Ca
Nov09	1234,20Ba	1331,00Aa	706,60Bb	32,52Ec	35,58Ca	35,18Eb	251,80Aa	222,00Ba	261,40Ba	2,76Bab	2,32Bb	3,31Aa	0,14Ba	0,07Cb	0,12Aa	8,08Ca	5,19Bb	5,61Bb	0,03Ba	0,02Ba	0,02Ba	2,94Ba	2,23Ba	1,67Ca
Dez09	257,60Da	437,40Da	376,80Ca	31,04Fc	35,66Ca	34,98Eb	144,00Ca	141,20Ca	113,80Ea	0,29Fa	0,73Da	0,59Da	0,04Da	0,05Da	0,05Ca	5,02Eb	6,92Bab	7,70Aa	0,06Ab	0,07Ab	0,10Aa	18,65Aa	9,70Ac	13,22Ab
Jan10	1551,60Aa	52,40Eb	278,00Cb	35,44Ac	36,36Bb	37,10Ca	219,00Bb	238,40Ab	295,00Aa	1,53Da	2,08Ca	2,09Ba	0,04Da	0,06Da	0,05Ca	3,86Fa	3,89Ca	1,44Db	0,01Ba	0,01Ba	0,01Ba	2,51Ba	1,87Ba	0,70Ca
Fev10	1260,80Ba	509,20Db	151,80Dc	35,08Bc	37,48Ab	38,68Aa	204,40Bb	259,60Aa	208,00Cb	2,07Ca	1,83Ca	1,20Cb	0,08Ca	0,05Db	0,03Db	6,52Da	2,31Cb	2,67Cb	0,03Ba	0,01Ba	0,01Ba	3,19Ba	1,31Ba	2,89Ca
Mar10																								
Abr10	508,20Ca	190,40Eb	174,80Db	32,32Ea	32,00Ga	31,98Ha	223,20Bb	215,40Bb	269,80Ba	2,99Ba	0,79Db	1,89Bc	0,16Aa	0,03Ec	0,09Bb	10,41Ba	2,61Cb	3,83Cb	0,04Aa	0,01Bb	0,01Bb	3,47Ba	3,29Ba	2,10Ca
Mai10	332,20Da	236,40Ea	275,60Ca	30,70Gc	32,64Fb	34,70Fa	278,00Aa	276,20Aa	151,60Db	2,09Ca	2,52Ba	0,18Db	0,15Ba	0,15Aa	0,01Eb	7,03Da	5,93Ba	1,06Db	0,02Ba	0,02Ba	0,01Ba	3,37Bb	2,34Bb	5,99Ba
Jun10	1229,60Ba	795,00Cb	81,40Dc	33,36Da	33,36Ea	32,84Gb	212,20Bb	217,20Bb	322,20Aa	3,37Aa	2,04Cb	1,02Cc	0,17Aa	0,08Cb	0,04Dc	12,61Aa	6,51Bb	0,72Dc	0,06Aa	0,03Bb	0,01Bb	3,73Ba	3,19Ba	0,71Cb
Jul10	648,60Ca	187,40Eb	572,60Ba	33,08Dab	32,72Fb	33,10Ga	211,00Ba	190,40Ba	200,20Ca	2,11Cab	2,54Ba	1,56Cb	0,08Ca	0,11Ba	0,05Cb	6,62Db	9,48Aa	4,85Bb	0,03Bab	0,05Aa	0,02Bb	3,25Ba	3,72Ba	3,09Ca
Ago10	1153,60Ba	960,20Ca	145,80Db	34,14Cc	35,86Ca	35,04Eb	219,00Ba	201,20Ba	219,00Ca	0,98Eb	0,89Db	2,37Ba	0,03Db	0,02Eb	0,06Ca	2,40Fb	1,98Cb	5,14Ba	0,01Ba	0,01Ba	0,02Ba	2,44Ba	2,21Ba	2,16Ca
Set10	1055,40Ba	1096,00Ba	970,80Aa	34,96Bb	36,14Ba	36,20Da	219,40Ba	204,40Ba	162,00Db	3,66Aa	2,12Cb	1,12Cc	0,15Ba	0,06Db	0,03Dc	10,38Ba	5,19Bb	3,29Cc	0,04Aa	0,02Bb	0,02Bb	2,83Ba	2,43Ba	2,92Ca
'Prata-Anã'																								
Out09	129,00Cc	848,60Ba	566,20Ab	35,16Bb	37,58Ba	37,84Aa	256,00Aa	212,20Ba	217,00Ca	1,84Cb	2,47Ba	1,28Db	0,05Dab	0,06Da	0,03Db	2,86Dab	4,76Ca	2,18Cb	0,011Ba	0,023Ba	0,010Ba	1,57Ba	1,90Ca	1,64Ba
Nov09	480,40Ba	395,60Da	335,60Ba	32,88Ec	34,88Eb	34,44Ea	214,40Ba	230,40Ba	233,80Ba	1,24Db	4,09Aa	4,46Aa	0,04Db	0,19Aa	0,21Aa	3,87Db	10,60Aa	11,06Aa	0,018Bb	0,046Aab	0,047Aa	3,10Ba	2,55Ca	2,48Ba
Dez09	902,60Aa	336,40Db	154,80Cb	34,92Ba	35,02Ea	34,30Eb	267,00Aa	122,20Db	96,60Db	0,50Ea	0,53Da	0,13Fa	0,04Da	0,04Ea	0,01Eb	3,07Db	6,23Ba	2,16Cb	0,011Bb	0,058Aa	0,031Aab	6,11Ac	11,87Ab	16,16Aa
Jan10	100,40Cb	684,00Ca	74,60Cb	35,98Ab	37,48Ba	37,40Ba	276,40Aa	212,40Bb	203,20Cb	1,29Dc	2,64Bb	4,43Aa	0,04Dc	0,07Db	0,13Ba	1,74Dc	5,18Cb	9,94Aa	0,006Bb	0,024Bab	0,049Aa	4,27Aa	1,96Ca	2,23Ba
Fev10	278,60Ca	199,20Ea	179,40Ca	36,28Ac	38,34Aa	37,88Ab	275,80Aa	231,20Ba	247,40Ba	3,12Aa	2,29Bb	1,78Cb	0,12Ba	0,05Db	0,04Db	4,32Da	3,83Ca	2,46Ca	0,016Ba	0,016Ba	0,012Ba	1,37Ba	1,66Ca	1,63Ba
Mar10																								
Abr10	172,20Ca	122,40Ea	117,40Ca	32,12Fa	31,92Ia	31,94Ga	260,20Aa	266,20Aa	294,80Aa	1,35Da	0,89Dab	0,65Eb	0,06Da	0,04Eab	0,03Db	3,04Da	1,84Dab	0,99Cb	0,011Ba	0,006Ba	0,003Ba	2,25Ba	2,06Ca	1,52Ba
Mai10	82,00Cb	482,00Da	169,00Cb	31,72Gc	33,66Gb	34,92Da	296,40Aa	177,20Cb	294,20Aa	2,53Bb	1,46Cc	3,39Ba	0,18Aa	0,06Dc	0,15Bb	5,99Ca	6,15Ba	4,29Ba	0,020Ba	0,038Aa	0,014Ba	2,38Bab	4,35Ba	1,26Bb
Jun10	858,40Ab	1214,20Aa	326,60Bc	33,40Db	33,98Fa	32,68Fc	212,40Bb	283,00Aa	275,40Aa	2,40Ba	1,29Cb	1,79Cb	0,10Ba	0,04Ec	0,07Cb	8,07Ba	1,82Db	3,25Bb	0,038Aa	0,006Bb	0,012Bab	3,35Ba	1,40Ca	1,81Ba
Jul10	232,60Ca	226,20Ea	204,40Ca	32,88Ea	32,76Ha	32,80Fa	220,20Bab	185,20Cb	250,40Ba	1,88Cb	2,66Ba	1,27Dc	0,07Cb	0,11Ba	0,04Dc	5,69Cb	9,96Aa	2,84Bc	0,026Bab	0,053Aa	0,011Bb	2,99Ba	3,75Ba	2,19Ba
Ago10	173,80Cb	946,00Ba	189,80Cb	33,94Cc	36,54Ca	34,34Eb	262,40Aa	194,40Cb	204,00Cb	2,21Ba	0,92Db	1,40Db	0,07Ca	0,02Fb	0,03Db	3,60Da	1,96Da	3,43Ba	0,013Ba	0,011Ba	0,017Ba	1,73Ba	2,18Ca	2,40Ba
Set10	641,40Bb	1111,40Aa	229,00Cc	34,92Bc	36,00Da	35,32Cb	195,00Bb	246,00Ba	219,40Cab	3,32Aab	2,76Bb	3,69Ba	0,12Ba	0,08Cb	0,13Ba	10,03Aa	4,96Cb	9,21Aa	0,054Aa	0,020Bb	0,043Aab	3,01Ba	1,77Ca	2,48Ba
CV(%)	32,58			0,73			13,37			20,18			20,33			25,45			74,76			46,20		

Q_{Leaf} (μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Radiação fotossinteticamente ativa na folha; T_{Leaf} ($^{\circ}\text{C}$): Temperatura foliar; C_i ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$): Concentração interna (subestômática) de CO_2 ; E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de transpiração; g_s ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Condutância estômática; A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1}$): Taxa de fotossíntese; A/C_i : Eficiência de carboxilação de CO_2 ; A/E ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{s}^{-1} / \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$): eficiência instantânea de uso da água; Mic: Sistema de irrigação por microaspersão; Asp: Sistema de irrigação por aspersão convencional subcopa; Got: Sistema de irrigação por gotejamento. * Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na coluna para meses, pertencem a um mesmo agrupamento pelo critério de Skott-Knott a 5% de probabilidade, e minúsculas na linha para sistemas de irrigação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As leituras realizadas com o analisador de gás a infravermelho, às 10 horas, registraram variação significativa na taxa de transpiração entre as cultivares, em todos os sistemas, na maioria dos meses (Tabela 4). Os maiores valores foram observados na 'Prata-Anã' e os menores na 'BRS Platina' quando conduzidas com sistema de irrigação por microaspersão e aspersão convencional subcopia. Quando cultivadas com sistema por gotejamento os maiores valores foram alternados entre as duas cultivares, nos meses, com variação significativa. As duas cultivares apresentaram taxa de transpiração diferente entre os sistemas de irrigação na maioria dos meses de avaliação. As duas cultivares transpiraram mais quando irrigadas com sistema por gotejamento e menos quando irrigadas com sistema de microaspersão. Provavelmente, porque bananeiras irrigadas com sistema por microaspersão apresentaram menor temperatura foliar, reflexo de uma maior refrigeração, ocasionada pela água aspergida no pseudocaule das plantas.

No mesmo horário supracitado, as bananeiras apresentaram taxa de transpiração diferente ao longo dos meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 5). As médias da taxa de transpiração expressas pela 'BRS Platina' variaram menos quando irrigadas com sistema por micro e mais quando irrigadas por gotejamento. Enquanto que na 'Prata-Anã' a maior variação ocorreu quando irrigadas com sistema por aspersão. A menor transpiração ($1,07 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e a maior ($8,66 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ocorreram na 'BRS Platina' conduzida com sistema de irrigação por gotejamento, em maio de 2010 e em dezembro de 2009, respectivamente.

As taxas de transpiração das cultivares mensuradas às 12 horas foram diferentes em todos os sistemas de irrigação na maioria dos meses (Tabela 6). Quando irrigadas com sistema por microaspersão e aspersão convencional subcopia os maiores valores foram observados na 'BRS Platina' e os menores na 'Prata-Anã', na maioria dos meses. Irrigadas por gotejamento as duas cultivares apresentaram maior taxa de transpiração em metade dos casos em que houve variação. As duas cultivares expressaram taxa de transpiração diferente entre sistemas de irrigação na maioria dos meses (Tabela 7).

As maiores taxas foram obtidas quando as bananeiras foram conduzidas com sistema por gotejamento e as menores quando conduzidas na microaspersão, para a maioria dos casos. As duas cultivares variaram as taxas de transpiração ao longo dos meses em todos os sistemas de irrigação formando de quatro a sete grupos. 'BRS Platina' irrigada com sistema por gotejamento expressou menor ($0,35 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$)

e maior ($7,97 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) taxa de transpiração em maio de 2010 e novembro de 2009, respectivamente, o que revela uma diferença percentual de 2.177%.

Às 14 horas, a taxa de transpiração das duas cultivares foi diferente em todos os sistemas de irrigação para a maioria dos meses (Tabela 8). Quando irrigadas por microaspersão as menores taxas de transpiração foram registradas para 'BRS Platina' e as maiores na 'Prata-Anã', enquanto que irrigadas com sistema por gotejamento o comportamento foi inverso. Ambas apresentaram taxas diferentes entre sistemas de irrigação na maioria dos meses, com os maiores valores registrados no sistema por gotejamento e menores por microaspersão. Expressaram taxas diferentes também ao longo dos meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 9). Bananeiras irrigadas com diferentes sistemas ao longo do ano variaram a transpiração de 791,39%, com o menor valor ($0,93 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e o maior valor ($8,29 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) obtido na 'Prata-Anã' irrigada com sistemas de irrigação por gotejamento em dezembro e outubro de 2010, respectivamente.

No final da tarde, às 16 horas, a taxa de transpiração das cultivares foi diferente em todos os sistemas de irrigação, exceto quando irrigadas por microaspersão, cujas taxas foram iguais na maioria dos meses para ambas (Tabela 10). A variação na taxa de transpiração entre sistemas de irrigação foi observada nas duas cultivares na maioria dos meses. Diferente dos outros horários, os maiores valores ocorreram nas bananeiras irrigadas com sistemas de irrigação por microaspersão e os menores nas bananeiras irrigadas com sistemas de irrigação por gotejamento.

Os maiores valores de transpiração registrados na maioria dos casos estudados para bananeiras tipo Prata irrigadas por gotejamento podem estar associados à maior temperatura foliar, assim como ao maior tempo de irrigação demandado para aplicação da mesma lâmina neste sistema, decorrente da menor vazão dos emissores, comparado aos demais sistemas de irrigação. O suprimento contínuo de água favorece a transpiração. Evidência disto é a inversão do comportamento no horário das 16 horas, pois as bananeiras eram irrigadas pela manhã, coincidente com as melhores condições para as atividades fisiológicas. Diferenças nas taxas de transpiração entre os meses foram observadas nas duas cultivares em todos os sistemas de irrigação (Tabela 11). A diferença percentual do menor valor ($0,13 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) para o maior valor ($4,46 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), considerando todos os fatores foi de 3.330%.

3.2.5. Condutância estomática (g_s)

Bananeiras 'BRS Platina' e 'Prata-Anã', às 8 horas, apresentaram taxas de condutância estomática (g_s), $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, semelhantes em todos os sistemas de irrigação em todos os meses (Tabela 2). As taxas de condutância estomática das duas cultivares também não diferiram entre sistemas de irrigação em todos os meses. Assim como não foram observadas diferenças na g_s entre os meses de avaliação em todos os sistemas de irrigação para ambas as cultivares (Tabela 3). Portanto não ocorreu variação em nenhum dos fatores em estudo. Os testes não detectaram diferenças significativas, apesar de uma diferença percentual superior a 2.000%, com o maior ($0,64 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e o menor valor ($0,03 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) expresso pela 'Prata-Anã' conduzida com sistema de irrigação por microaspersão, em dezembro e janeiro de 2010.

A g_s da 'BRS Platina' e da 'Prata-Anã' às 10 horas foi diferente em todos os sistemas de irrigação, na maioria dos meses (Tabela 4). Quando irrigadas com sistema de irrigação por microaspersão e aspersão convencional subcopia os maiores valores foram observados na 'Prata-Anã' e os menores na 'BRS Platina' na maioria dos meses. Quando irrigadas com sistemas de irrigação por gotejamento ocorreu o inverso. Diferenças na condutância estomática das duas cultivares também foram verificadas entre sistemas de irrigação (Tabela 5). 'BRS Platina' cultivada com sistemas de irrigação por gotejamento e microaspersão expressou maior e menor g_s , respectivamente, enquanto que na 'Prata-Anã' os maiores valores foram registrados quando conduzidas com sistemas de irrigação por microaspersão e os menores com sistema por aspersão convencional subcopia, na maioria dos meses. As bananeiras mostraram também condutância estomática (g_s) diferente entre os meses de avaliação em todos os sistemas de irrigação. A diferença percentual da condutância estomática (g_s), considerando todos os fatores, foi menor que às 8 horas (1.071% com o menor valor e $0,07 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), verificado na 'Prata-Anã' irrigada com sistema por gotejamento, em agosto de 2010; e o maior valor ($0,82 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) mensurado na 'BRS Platina' em dezembro de 2010.

A g_s estimada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, às 12 horas, variou entre cultivares na maioria dos meses, apenas quando irrigadas com sistema por gotejamento (Tabela 6). A variação da g_s entre sistemas foi registrada nas duas cultivares na maioria dos meses. 'BRS Platina' expressou maiores valores quando irrigada com sistema por aspersão convencional subcopia e menores quando conduzida

com sistema de irrigação por microaspersão e gotejamento. A ‘Prata-Anã’ expressou maior g_s quando cultivada com sistema de irrigação por microaspersão e menores valores com o sistema por gotejamento, o que não traduz um comportamento lógico ou esperado como descrito na literatura, uma vez que as taxas de transpiração foram maiores no gotejamento. Comportamento semelhante também já foi relatado por Donato et al. (2012).

A g_s estimada na terceira folha de bananeiras tipo Prata, às 12 horas, variou também entre meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 7). A variação da g_s entre os meses, nas duas cultivares, nos três sistemas de irrigação, foi semelhante, com o registro dos maiores valores nos meses de abril, maio e junho, na maioria dos casos. Meses em que foram registrados dois eventos de precipitação de, aproximadamente, 20 e 12 mm, maior umidade relativa e menores temperaturas (Figuras 2 e 3) que podem justificar os maiores valores de g_s encontrados.

A maior diferença percentual entre o menor e o maior valor da condutância estomática, registrada nos diversos horários, foi 5.600%, observada às 12 horas. O maior ($0,57 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e menor valor ($0,01 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foram estimados na ‘BRS Platina’ irrigada com sistema por microaspersão e gotejamento, nos meses de março e maio de 2010, respectivamente.

A leitura das 14 horas registrou valores de g_s com diferenças significativas entre cultivares de bananeira, em todos os sistemas de irrigação, na maioria dos meses (Tabela 8). ‘BRS Platina’ apresentou menores valores de g_s que a ‘Prata-Anã’ quando irrigada com microaspersão. O inverso ocorreu quando foram conduzidas com sistema de irrigação por gotejamento. A variação da g_s entre sistemas de irrigação foi detectada nas duas cultivares na maioria dos meses. ‘BRS Platina’ expressou maior e menor valor quando irrigada com sistemas por gotejamento e microaspersão, respectivamente. Na ‘Prata-Anã’, o maior e menor valor ocorreram quando irrigada com sistemas por gotejamento e aspersão convencional subcopia, respectivamente. A g_s das duas cultivares variou ao longo dos meses em todos os sistemas de irrigação agrupando as médias sem nenhuma relação com as estações do ano, em todos os sistemas de irrigação. A diferença percentual do menor ($0,03 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ao maior valor ($0,57 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) foi de 1.800%.

Valores de condutância estomática registrados nas bananeiras tipo Prata às 16 horas evidenciaram variação entre cultivares, na maioria dos meses, quando irrigadas com sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento. Conduzidas com sistema

de irrigação por microaspersão, a 'BRS Platina' apresentou maior g_s que a 'Prata-Anã', ao passo que conduzidas com sistema por gotejamento a 'Prata-Anã' apresentou maior valor (Tabela 10). A g_s das duas cultivares diferiu entre sistemas na maioria dos meses de avaliação. Maior e menor g_s foram mensuradas quando irrigadas por microaspersão e gotejamento. Ambas as cultivares apresentaram também variação de g_s ao longo dos meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 11). A diferença percentual da característica (2.000%) foi semelhante à registrada às 8 horas da manhã.

As taxas de condutância estomática (g_s) observadas no presente trabalho são baixas, na maioria dos casos, quando comparadas aos resultados de outros autores (THOMAS et al., 1998; THOMAS; TURNER, 2001; LARCHER, 2000; MELO et al., 2009). As menores taxas são semelhantes às relatadas por autores que trabalharam com respostas de bananeiras à concentração salina (NEVES et al., 2002) e ao déficit hídrico (ISMAIL et al., 2004), portanto, mais próximas às de plantas estressadas. A despeito do cultivo conduzido sob irrigação, as condições semiáridas, na maior parte dos meses evidenciam estresse por déficit de pressão de vapor elevado decorrente da baixa umidade relativa do ar (Figura 1), temperaturas supraótimas (Figura 2), vento com alta velocidade, assim como radiação solar elevada (DONATO et al., 2012), que afetam as trocas gasosas na bananeira.

3.2.6. Taxa de fotossíntese (A)

A taxa de fotossíntese das duas cultivares mensuradas às 8 horas diferiu na maioria dos meses quando irrigadas com sistema por microaspersão e em 50% dos meses quando irrigadas por aspersão e gotejamento (Tabela 2). As cultivares expressaram valores de A diferentes nos diversos sistemas de irrigação, na maioria dos meses. A variação das taxas de A das bananeiras entre os meses em todos os sistemas de irrigação foi semelhante (Tabela 3). A diferença percentual, entre o menor e o maior valor de A registrados neste horário, foi de 1.267%, com o menor valor ($1,79 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) registrado na 'BRS Platina' irrigada com sistema por microaspersão em janeiro de 2010 e maior taxa ($24,47 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) observada na 'Prata-Anã', conduzida com o mesmo sistema de irrigação, em dezembro de 2009. As taxas fotossintéticas e suas variações mensuradas em bananeiras tipo Prata irrigadas com diferentes sistemas de irrigação, em cinco horários ao longo do período experimental (2009-2010), em

Guanambi, BA, expressaram valores próximos aos relatados na literatura para banana *Cavendish* (TURNER et al., 2007; ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2010).

As alterações nas trocas gasosas em folhas de bananeiras em função da resposta do estômato ao déficit hídrico, ao déficit de pressão de vapor (DPV), à temperatura foliar (T_{leaf}), à intensidade e qualidade da radiação solar incidente, foram relatadas em diversos trabalhos (TURNER; LAHAV, 1983; ECKSTEIN; ROBINSON, 1995; THOMAS; TURNER, 1998; TURNER; THOMAS; 1998).

Alterações nas trocas gasosas foram identificadas na 'BRS Platina' exposta à mesma Q_{leaf} , nos três sistemas de irrigação, no mês de abril de 2010 às 8 horas (Tabela 2), mês caracterizado por ausência de precipitação, baixa umidade relativa (Figura 1) e temperaturas mais amenas (Figura 2).

O híbrido expressou maior T_{leaf} no sistema por gotejamento, T_{leaf} intermediária no sistema por aspersão convencional subcopia e menor T_{leaf} no sistema por microaspersão, comportamento semelhante ao observado maioria dos meses e em todos os horários para as duas cultivares. É provável que a maior T_{leaf} registrada no sistema por gotejamento não limitou a taxa de A , mesmo porque a menor T_{leaf} média constatada na 'BRS Platina' irrigada por microaspersão (29,60°C) e a maior T_{leaf} média registrada na 'Prata-Anã' (33,18°C) situam-se dentro da faixa ótima para equilíbrio entre crescimento e taxa de assimilação líquida (27°C), portanto inferior à temperatura ambiente que caracteriza o início do estresse térmico em bananeira (34°C) (ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2010).

Ainda no mês de abril de 2010 às 8 horas, as taxas de E e A foram maiores na 'BRS Platina' conduzida com sistema por aspersão e gotejamento, e menores nas conduzidas com sistema por microaspersão, apesar da C_i e da g_s não diferirem entre sistemas. A menor A , observada para essa cultivar irrigada com sistema por microaspersão, pode estar relacionada às pequenas diferenças na g_s entre sistemas, não detectadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), mas que representam uma diferença percentual de 220% do menor valor absoluto (0,10 mol H₂O m⁻²s⁻¹) ao maior (0,32 mol H₂O m⁻²s⁻¹). Uma pequena variação na g_s parece influenciar uma variação maior na E e A .

A 'Prata-Anã', no mês de abril de 2010 às 8 horas expressou maior taxa de A (14,88 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹) quando conduzida com sistema por microaspersão, enquanto apresentou menor Q_{leaf} e menores valores A (11,36 e 8,66 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹), quando conduzidas com sistemas por aspersão e gotejamento, respectivamente. Não foram

identificadas diferenças entre sistemas na C_i , E , razão A/C_i e na g_s , apesar da diferença percentual de 65% entre o menor e o maior valor. A T_{leaf} expressa pela 'Prata-Anã' no sistema de irrigação por microaspersão foi menor que nos outros, assim como na maioria dos meses em todos os horários. É provável que a combinação de alta T_{leaf} e da elevada incidência de Q_{leaf} tenha limitado a taxa de A das cultivares conduzidas com o sistema por gotejamento, o que evidencia maior eficiência do uso da água nas bananeiras conduzidas com sistema por microaspersão.

As maiores taxas de A registradas às 8 horas ocorreram no mês de dezembro de 2009 em todos os sistemas de irrigação para as duas cultivares de bananeira (Tabela 2), exceção a 'BRS Platina' irrigada com sistema por microaspersão. O mês de dezembro 2009 foi caracterizado por temperatura máxima abaixo de 35°C (Figura 1), pela ocorrência de chuvas e maior umidade relativa do ar (Figura 2), condições favoráveis, pois "a planta não faz fotossíntese quando quer, mas quando pode", possibilitada pelo ótimo ecológico que contribui para o ótimo fisiológico. A radiação (Q_{leaf}) foi a mesma para as duas cultivares em todos os sistemas, exceto na aspersão. A T_{leaf} nas duas cultivares foi semelhante apenas na microaspersão. A 'BRS Platina' expressou menor T_{leaf} cultivada com sistema de irrigação por microaspersão e a 'Prata-Anã' não diferenciou entre sistemas. A C_i foi a mesma nas duas cultivares em todos os sistemas de irrigação. A taxa de E foi maior na 'Prata-Anã' em todos os sistemas, exceto na aspersão cujos valores foram similares. A menor taxa de A (7,26 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) expressa pela 'BRS Platina' irrigada com sistema por microaspersão coincide com as menores taxas de E (1,78 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e menor g_s (0,08 $\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) (Tabela 2). As duas últimas aliadas a menor razão A/C_i (0,03 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), que é uma medida da eficiência de carboxilação da enzima rubisco, cujo decréscimo expressa uma mudança em direção à atividade oxigenase, justificam a redução na A .

Avaliação realizada às 10 horas registrou valores de A diferentes entre as cultivares em todos os sistemas de irrigação, na maioria dos meses (Tabela 4). Quando irrigadas com sistema por microaspersão e aspersão convencional subcopa as menores valores de A foram expressas pela 'BRS Platina' e as maiores pela 'Prata-Anã'. O inverso foi observado quando irrigadas com sistema por gotejamento. As duas cultivares expressaram taxas diferentes quando irrigadas por diferentes sistemas na maioria dos meses. Os maiores valores de A foram registrados quando irrigados por gotejamento na maioria dos meses. A variação detectada entre os meses foi menor para as duas cultivares quando irrigadas com sistema por microaspersão e maior quando

irrigadas com sistema por gotejamento (Tabela 5). A diferença percentual foi um pouco menor que às 8 horas, com maiores e menores valores bem próximos aos observados no horário citado.

As alterações nas trocas gasosas da 'BRS Platina' entre os sistemas de irrigação, às 10 horas no mês de maio 2010, com ocorrência de chuvas, maior umidade relativa do ar (Figura 1) e temperatura máxima ambiente inferior a 35°C, chama atenção pelo registro dos maiores valores entre os meses no sistema por aspersão para as variáveis fisiológicas: Q_{leaf} (1.520 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$); E (7,18 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$); g_s (0,56 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$); A (22,23 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$); eficiência de carboxilação A/C_i (0,098 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$); A/E (3,12 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), ao mesmo tempo que registra menores valores entre os meses no sistema por gotejamento: E (1,07 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$); g_s (0,02 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$); A (1,98 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$); eficiência de carboxilação A/C_i (0,009 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$); A/E (1,84 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), apesar de submetidos à mesma radiação Q_{leaf} (1.397 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$) (Tabela 5). A menor refrigeração do sistema por gotejamento evidenciada pela maior temperatura foliar T_{leaf} (40,44°C), além de comprometer o funcionamento enzimático, demonstrado pela razão A/C_i , promoveu o fechamento estomático, comprovado pela menor g_s , a despeito das condições atmosféricas amenas registradas no mês em discussão.

'BRS Platina' e 'Prata-Anã', às 12 horas, diferiram quanto às taxas de A na maioria dos meses, apenas quando cultivadas com sistema de irrigação por gotejamento (Tabela 6). As taxas de A variaram entre sistemas de irrigação nas duas cultivares, na maioria dos meses. 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' expressaram maiores valores quando irrigadas com sistemas por microaspersão e menores quando irrigadas com sistemas por aspersão convencional subcota e gotejamento, respectivamente. As taxas de A mensuradas nas folhas das duas cultivares variaram entre os meses. A menor variação ocorreu quando elas foram irrigadas por aspersão (Tabela 7). A diferença percentual, considerando todos os fatores, 498%, foi a menor em todos os horários de observação.

As mensurações realizadas na terceira folha da 'Prata-Anã' irrigada com sistema por microaspersão nos meses de agosto e setembro de 2010, às 12 horas, estimaram a mesma radiação Q_{leaf} (1.416,10 e 1.442,80 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$), no entanto as trocas gasosas diferiram. As taxas de E (3,23 e 5,33 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$); taxas de A (8,35 e 19,19 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e a A/E (2,57 e 3,60 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$)

foram menores em agosto e maiores em setembro, respectivamente. Um exemplo evidente da resposta ao fechamento estomático comprovado pelo menor valor de g_s (0,12 e 0,33 mol H₂O m⁻²s⁻¹), respectivamente; assim como pela mudança na atividade da enzima rubisco para a oxigenase, evidenciada pela menor eficiência de carboxilação A/C_i (0,03 e 0,09 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹/μmol CO₂ mol⁻¹), respectivamente.

O comportamento descrito traduz a resposta da planta à maior aridez ambiental no mês de agosto comparado a setembro, com características semelhantes quanto à ausência de chuvas, mas com distinção importante quanto à umidade relativa, com valor inferior a 40%, o menor em todo o período de avaliação (Figura 1); aliada à maior temperatura ambiente, com máxima próxima dos 35°C (Figura 2), constatada pela maior temperatura foliar (35,16°C) comparada a 34,42°C registrada em setembro.

As taxas de fotossíntese registradas às 14 horas foram iguais nas duas cultivares na maioria dos meses, exceto quando as bananeiras foram irrigadas com microaspersão (Tabela 8). 'Prata-Anã' expressou maiores taxas em todos os sistemas de irrigação. As bananeiras apresentaram variação nos valores de A quando conduzidas em diferentes sistemas de irrigação, na maioria dos meses. Os maiores valores ocorreram nas bananeiras irrigadas por gotejamento. A maior variação de A detectada entre os meses de avaliação para as duas cultivares nos três sistemas de irrigação foi expressa pela 'BRS Platina' cultivada com sistemas de irrigação por aspersão (Tabela 9). A diferença percentual foi superior a 847% e 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' irrigadas por microaspersão em agosto e setembro de 2010, respectivamente, expressaram menor e maior valores, respectivamente.

Bananeiras tipo Prata irrigada por qualquer sistema de irrigação, às 14 horas, sempre que expressaram maior temperatura foliar (T_{leaf}) apresentaram também maior taxa de transpiração como mecanismo de refrigeração da planta. Porém como indicio de fechamento estomático, observou-se menor g_s e redução da taxa de A , mesmo submetidas à elevada incidência da radiação (Q_{leaf}) (Tabela 9). 'BRS Platina', em janeiro de 2010, irrigada por microaspersão e aspersão convencional subcopa, exposta à radiação (Q_{leaf}) elevada (1.628 μmol fótons m⁻²s⁻¹) e a uma média radiação (782,40 μmol fótons m⁻²s⁻¹), respectivamente, expressaram as maiores temperaturas foliares registradas em todo o período de observação (37,86°C e 40,02°C), respectivamente; enquanto que as taxas de fotossíntese que não diferiram e foram baixas (5,78 e 6,96 μmol CO₂ m⁻²s⁻¹), respectivamente.

Outro exemplo da mesma cultivar irrigada com sistema por gotejamento, às 14 horas, em outubro de 2009, exposta a uma elevada radiação Q_{leaf} ($1.415,75 \mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2}\text{s}^{-1}$), expressa a maior temperatura (T_{leaf}) do per\u00edodo de avalia\u00e7\u00e3o ($43,22^{\circ}\text{C}$); alta taxa de E ($5,17 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), como mecanismo compensat\u00f3rio de refrigera\u00e7\u00e3o; e, conseq\u00fcentemente, reduzida taxa de A ($6,53 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$), conseq\u00fc\u00eancia de comprometimento do sistema enzim\u00e1tico pelo aumento de temperatura, resultando em baixa efici\u00eancia instant\u00e2nea de uso da \u00e1gua (A/E). Donato et al. (2013), em trabalho realizado no Norte de Minas, constataram redu\u00e7\u00e3o da A/E com aumento da temperatura foliar para todas as lâminas de irriga\u00e7\u00e3o variando de 25% a 125% da evapotranspira\u00e7\u00e3o de cultivo, em diferentes subgrupos e grupos gen\u00f4mico de bananeira e concluíram que a bananeira cultivada em regi\u00f5es e, ou, \u00e9pocas de temperaturas supra\u00f3timas, mesmo com o aporte de lâmina de irriga\u00e7\u00e3o adequada, tem sua transpira\u00e7\u00e3o e fotoss\u00edntese afetadas.

Assim, em locais fora das condi\u00e7\u00f5es ideais de cultivo, como o semi\u00e1rido, as pr\u00e1ticas culturais devem priorizar o conforto h\u00eddrico e t\u00e9rmico. Portanto, desfolha, desbrota, corte do pseudocaule e manejo da palhada s\u00e3o opera\u00e7\u00f5es indispens\u00e1veis em bananais de alta produtividade, al\u00e9m de irriga\u00e7\u00e3o dimensionada para atender os picos de demanda evapotranspirat\u00f3ria, que permita maior refrigera\u00e7\u00e3o da planta atrav\u00e9s da troca de calor latente e da troca de calor sens\u00edvel promovida pela \u00e1gua aspergida sobre as folhas ou pseudocaule, como na microaspers\u00e3o e na aspers\u00e3o convencional. Adicionalmente, em casos de mercados mais exigentes, \u00e9 poss\u00edvel a ado\u00e7\u00e3o de t\u00e9cnicas de cultivo protegido utilizadas em outros locais, como nas Ilhas Can\u00e1rias (CABRERA; GAL\u00c1N SA\u00daCO, 2005), Turquia e Israel (GAL\u00c1N SA\u00daCO; DAMATTO JUNIOR, 2012).

A avalia\u00e7\u00e3o realizada \u00e0s 16 horas registrou taxas fotossint\u00e9ticas diferentes entre as cultivares de bananeira tipo Prata, na maioria dos meses, quando irrigadas com sistemas por microaspers\u00e3o e gotejamento. Os valores foram maiores na 'BRS Platina' e menores na 'Prata-An\u00e3'. Irrigadas por aspers\u00e3o convencional subcopa as bananeiras apresentaram valores de A semelhantes (Tabela 10). As bananeiras cultivadas nos diferentes sistemas expressaram taxas fotossint\u00e9ticas com varia\u00e7\u00e3o significativa na maioria dos meses. As taxas de A das bananeiras cultivadas em todos os sistemas de irriga\u00e7\u00e3o apresentaram pequena varia\u00e7\u00e3o entre os meses para a maioria dos casos (Tabela 11). A diferen\u00e7a percentual entre a menor e maior taxa foi a maior (1.651%) de todos os hor\u00e1rios de avalia\u00e7\u00e3o.

3.2.7. Eficiência de carboxilação de CO₂ (A/C_i)

A eficiência de carboxilação de CO₂ das cultivares de bananeiras tipo Prata avaliadas às 8 horas foi similar na maioria dos meses, em todos os sistemas de irrigação (Tabela 2). Cultivares de bananeiras tipo Prata irrigadas por gotejamento expressaram diferenças entre si para eficiência de carboxilação de CO₂ num maior número de meses (25%) que nos outros sistemas. A eficiência (A/C_i) da 'Prata-Anã' entre sistemas de irrigação foi semelhante. A 'BRS Platina' expressou variação entre sistemas de irrigação na maioria dos meses, sempre com menores valores na microaspersão. A variação entre os meses foi menor na 'BRS Platina' com a formação de três grupos para aquelas conduzidas com sistema por microaspersão e gotejamento e de apenas dois grupos para aquelas cultivadas com sistema de irrigação por aspersão convencional subcopia (Tabela 3). A diferença percentual entre o menor e o maior valor de A/C_i , ao considerar todos os fatores, foi de 1.733%. A razão entre a taxa de fotossíntese e a concentração interna de CO₂ (A/C_i) é uma medida da eficiência de carboxilação da enzima rubisco, porque sua variação evidencia a mudança da atividade da rubisco de carboxilase para oxigenase.

Cultivares de bananeiras avaliadas às 10 horas diferiram quanto à eficiência de carboxilação de CO₂ em todos os sistemas de irrigação, na maioria dos meses (Tabela 4). As bananeiras cultivadas com sistema por gotejamento variaram em um maior número de meses, com maiores valores observados na 'BRS Platina'.

No mesmo horário, as duas cultivares apresentaram eficiência (A/C_i) diferentes entre sistemas de irrigação, com maiores valores com irrigação por gotejamento e menores com irrigação por microaspersão na maioria dos meses. Ao longo dos meses foi observada variação semelhante na eficiência (A/C_i) para as duas cultivares, em todos os sistemas (Tabela 5). A diferença percentual entre o menor e o maior valor foi superior a 988%, menor que às 8 horas.

Às 12 horas, variação significativa da eficiência de carboxilação de CO₂ entre cultivares, na maioria dos meses, foi registrada apenas nas bananeiras irrigadas com sistema por gotejamento, com valores superiores para a 'Prata-Anã', na maioria dos casos (Tabela 6). Bananeiras conduzidas em diferentes sistemas de irrigação expressaram eficiência (A/C_i) diferentes, na maioria dos meses. Maiores valores foram mensurados em bananeiras cultivadas com irrigação por microaspersão e menores em bananeiras com sistema por gotejamento. As duas cultivares apresentaram variação da

eficiência (A/C_i) entre os meses observada em todos os sistemas (Tabela 7). As médias agruparam-se em três ou quatro grupos, para a maioria dos casos, sem relação lógica com as estações do ano. A diferença percentual (800%), do menor valor ($0,01 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$) ao maior ($0,09 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), considerando todos os fatores, foi a menor registrada em todos os horários de avaliação.

A eficiência de carboxilação (A/C_i), às 12 horas, foi similar para as duas cultivares, em todos os sistemas de irrigação, na maioria dos meses (Tabela 8). 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' evidenciaram diferenças entre si, em todos os sistemas de irrigação, na maioria dos meses avaliados. Os maiores valores foram observados nas bananeiras irrigadas com sistema por gotejamento. A variação da eficiência (A/C_i) entre os meses foi menor na 'BRS Platina' cultivada com sistema de irrigação por microaspersão (Tabela 9). 'BRS Platina' cultivada com sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento em agosto e março de 2010, respectivamente, expressaram menor ($0,006 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$) e maior valor ($0,08 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), com diferença percentual de 1.233%, para a eficiência de carboxilação.

Às 16 horas, a eficiência de carboxilação (A/C_i) não variou entre cultivares, na maioria dos meses em nenhum sistema de irrigação (Tabela 10). A eficiência de carboxilação não diferiu para 'BRS Platina' entre sistemas de irrigação, na maioria dos meses. Diferentemente da 'Prata-Anã' que apresentou variação entre sistemas na maioria dos meses. As médias das duas cultivares variaram pouco entre os meses formando apenas dois agrupamentos pelo critério de Scott-Knott ($p < 0,05$), em todos os sistemas de irrigação (Tabela 11). A diferença percentual entre o menor e o maior valor foi de 3.233%, a maior em todos os horários.

3.2.8. Eficiência do uso da água pela folha ou eficiência instantânea do uso da água (A/E)

A eficiência instantânea do uso da água na folha representa a quantidade de carbono fixado por água transpirada e pode ser expressa pela razão entre a fotossíntese e a transpiração (A/E). Os valores de A/E encontrados para bananeiras tipo Prata cultivadas em diferentes sistemas de irrigação neste trabalho são semelhantes aos encontrados por Thomas et al. (1998) e Neves et al. (2002) e inferiores aos relatados por Melo et al. (2009).

Bananeiras cultivadas com sistemas de irrigação por microaspersão, às 8 horas, exibiram diferenças significativas na *A/E* entre cultivares em 50% dos meses avaliados, ao passo que cultivadas nos outros sistemas prevaleceu a semelhança entre as cultivares, na maioria dos meses (Tabela 2). 'BRS Platina' e 'Prata-Anã' expressaram diferenças na *A/E* entre os sistemas de irrigação em 50% e 25% dos meses avaliados. Variação na *A/E* entre os meses foi semelhante para as duas cultivares na maioria dos sistemas de irrigação (Tabela 3). Ao considerar todos os fatores, a variação do menor valor ($1,16 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), ao maior valor ($7,21 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) da *A/E*, exibidos pela 'Prata-Anã' irrigada por gotejamento, em outubro de 2009 e pela 'BRS Platina' irrigada por microaspersão, em maio de 2010, respectivamente, correspondente a uma diferença percentual superior a 521%.

A eficiência de uso da água avaliada às 10 horas diferiu entre cultivares, na maioria dos meses, apenas quando irrigadas por microaspersão e aspersão convencional subcopa. Irrigadas com sistema por gotejamento, na maioria dos meses, as cultivares não diferiram entre si (Tabela 4). Variação da *A/E* entre sistemas de irrigação foi detectada nas duas cultivares na maioria dos meses. Os maiores valores ocorreram quando as bananeiras foram conduzidas com sistema por microaspersão. A variação da eficiência de uso da água entre os meses nas duas cultivares e nos três sistemas foi semelhante na maioria dos casos (Tabela 5). A *A/E* variou de $0,91 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ a $5,27 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, expressos pela 'BRS Platina' irrigada com sistema por microaspersão em dezembro de 2009 e setembro de 2010, respectivamente, correspondente a uma diferença percentual de 479%.

Às 12 horas, diferenças na *A/E* entre as cultivares na maioria dos meses foram registradas apenas nas bananeiras irrigadas com sistemas de microaspersão (Tabela 6). 'BRS Platina' exibiu maior *A/E* na maioria dos casos. A *A/E* das bananeiras variou entre sistemas de irrigação, na maioria dos meses de avaliação. Os valores foram superiores nas bananeiras irrigadas com sistema por microaspersão, na maioria dos meses. A *A/E* das bananeiras variou ao longo dos meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 7). 'BRS Platina' irrigada com sistema por gotejamento e microaspersão, em outubro de 2009 e abril 2010, respectivamente, expressaram menor ($1,23 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e maior ($5,64 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$), eficiência (*A/E*), uma diferença percentual de 358%.

A *A/E* avaliada às 14 horas não diferiu entre cultivares, na maioria dos meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 8). Maior número de meses com variação da

A/E entre cultivares foi observado quando as bananeiras foram conduzidas com sistema por microaspersão. As bananeiras não variaram a A/E entre os sistemas de irrigação na maioria dos meses. A variação da A/E entre os meses foi maior na 'BRS Platina' irrigada com sistema por gotejamento e menor na 'Prata-Anã' irrigada com sistema por aspersão e gotejamento (Tabela 9). A diferença percentual do menor para o maior valor de A/E , ao considerar todos os fatores, foi de 940%.

Às 16 horas não foram observadas diferenças significativas na A/E entre cultivares, na maioria dos meses em todos os sistemas de irrigação (Tabela 10). As duas cultivares também não expressaram diferenças na A/E entre os sistemas de irrigação, na maioria dos meses. A variação entre os meses foi pequena com a formação de apenas dois ou três grupos em todos os casos (Tabela 11). No último horário de avaliação, a A/E das bananeiras tipo Prata apresentou a maior diferença percentual (2.526%), observada em todos os horários, ao considerar todos os fatores. 'BRS Platina' irrigada por gotejamento em junho de 2010 e por microaspersão em dezembro de 2009 exibiram menor ($0,71 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$) e maior ($18,65 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}/\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ de H_2O), respectivamente, valores de eficiência do uso da água.

Estudo de correlação de Pearson foi aplicado para todas as variáveis, no entanto, correlações positivas, elevadas e significativas foram encontradas apenas entre a taxa de transpiração (E) e a temperatura foliar (T_{leaf}) (Figura 6). Assim como correlações negativas, elevadas e significativas foram encontradas apenas entre a eficiência instantânea do uso da água (A/E) e a temperatura foliar (T_{leaf}) (Figura 7), semelhante ao observado por Donato et al. (2013).

As correlações entre E e T_{leaf} , considerando todos os fatores que possibilitaram o ajuste de um modelo linear, para as 10 horas, que estima um acréscimo de 0,38 unidades na taxa de E , para a variação de uma unidade na T_{leaf} (Figura 6A). Às 12 horas, o modelo de regressão linear ajustado estima um acréscimo de 0,27 unidades na taxa de E , para a variação de uma unidade na T_{leaf} (Figura 6B).

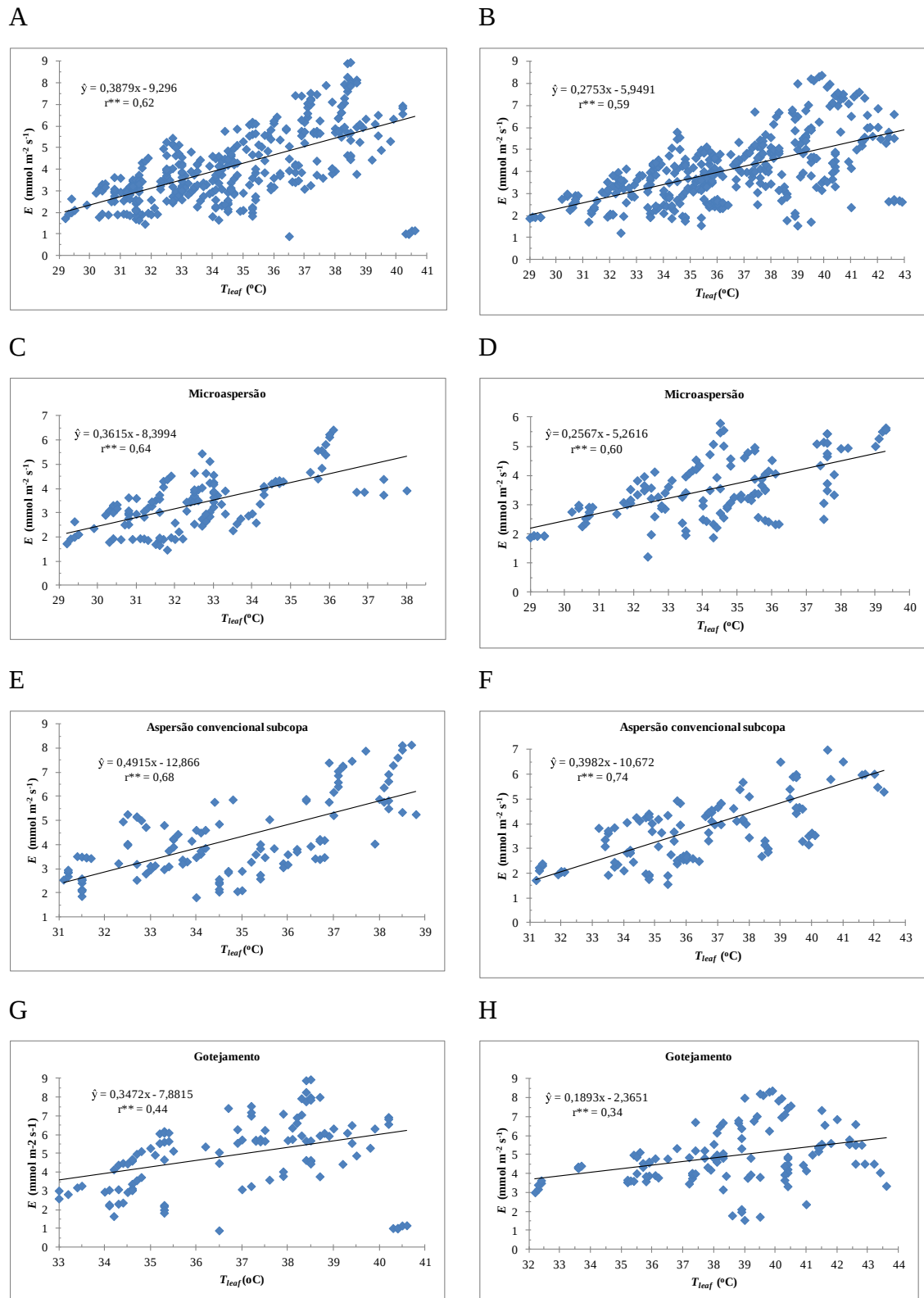


Figura 6 - Correlação entre a taxa de transpiração (E), $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$, e a temperatura foliar (T_{leaf}), $^{\circ}\text{C}$, de bananeiras 'BRS Platina' e 'Prata-Anã', às 10 (A) e às 12 horas (B); e nos diversos sistemas de irrigação às 10 (C, E e G) e às 12 horas (D, F e H) em Guanambi, BA, 2009-2010.

Também foram selecionados modelos lineares que descrevem a variação da taxa de transpiração em função da temperatura para as duas cultivares, nos diversos sistemas de irrigação, às 10 horas (Figura 6C, E e G) e às 12 horas (Figura 6D, F e H). A maior variação (0,49 unidades), na E para cada unidade acrescida em T_{leaf} , foi observada na aspersão convencional subcopia às 10 horas (Figura 6E). Nos sistemas por gotejamento e aspersão foram observados os maiores valores de transpiração. A transpiração aumentou com o aumento da temperatura foliar, entretanto a taxa de fotossíntese e a condutância estomática não apresentaram o mesmo comportamento, contrariando a lógica, evidência de que as alterações nas taxas de fotossíntese em regiões com estresse térmico são fortemente influenciadas pelo comprometimento enzimático provocado pelo aumento da temperatura do que pelo fechamento estomático.

Os modelos de regressão linear ajustados, baseados na correlação entre a A/E e a T_{leaf} , estimaram uma taxa de variação na A/E , que vai do menor valor (0,20 unidades) na aspersão convencional subcopia às 10 horas (Figura 7E), ao maior valor (0,34 unidades) na aspersão convencional subcopia às 12 horas (Figura 7F), para o acréscimo de cada unidade na temperatura foliar. A menor eficiência do uso da água foi observada no sistema de irrigação por gotejamento e a maior eficiência na microaspersão. A eficiência do uso da água diminuiu com o aumento da temperatura foliar, demonstração clara do efeito do estresse térmico.

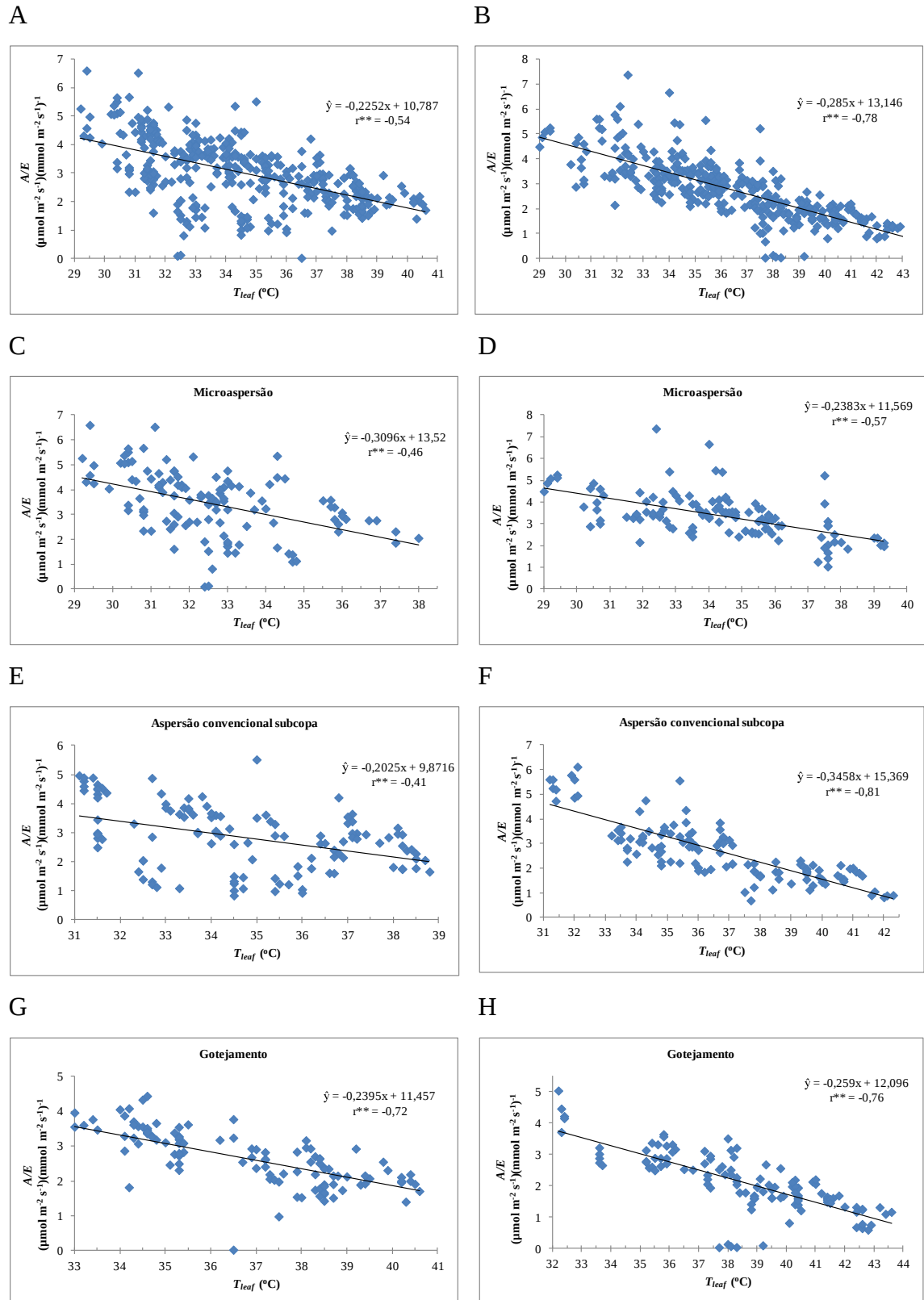


Figura 7 - Correlação entre a eficiência instantânea do uso da água (A/E), $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1} / (\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1})^{-1}$, e a temperatura foliar (T_{leaf}), $^{\circ}\text{C}$, de bananeiras 'BRS Platina' e 'Prata-Anã', às 10 (A) e às 12 horas (B); e nos diversos

sistemas de irrigação às 10 (C, E e G) e às 12 horas (D, F e H) em Guanambi, BA, 2009-2010.

4. CONCLUSÕES

Altura da planta, perímetro do pseudocaule e número de pencas por cacho variam entre sistemas de irrigação, enquanto a produtividade é similar.

Bananeiras tipo Prata expressam maior vigor e maior número de pencas quando irrigadas com microaspersão e aspersão convencional subcopia, comparadas ao gotejamento, independentemente da cultivar utilizada.

A bananeira 'Prata-Anã' apresenta maior área foliar e quantidade de pencas que 'BRS Platina', independentemente do sistema de irrigação utilizado.

Bananeiras tipo Prata irrigadas por gotejamento expressam maior temperatura foliar (T_{leaf}), maior taxa de transpiração e menor eficiência instantânea de uso da água.

As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que, a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar.

Bananeiras irrigadas com microaspersão apresentam maior eficiência do uso da água.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.T.; MANTOVANI, E.C.; RAMOS, M.M.; SOARES, A.A.; MAENO, P. Eficiência de irrigação na cultura da banana no projeto Gorutuba. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, p. 187-193, 2003.

ANGELOCCI, L.R. **Água na planta e trocas gasosas/energéticas com a atmosfera**: introdução ao tratamento biofísico. Piracicaba: ESALQ/USP, 2002. 272 p.

ASSOCIAÇÃO CENTRAL DOS FRUTICULTORES DO NORTE DE MINAS - ABANORTE. **Relatório semanal de preços de banana Prata e Nanica nos principais polos produtores do Brasil coletados por Abanorte, Abavar, Asbanco, Bananas da Bahia, Frutas Oeste e Frutacor**. Disponível em: <<https://www.abanorte.com.br/www.abanorte.com.br/>>. Acesso em: 05 mai. 2014.

BORGES, A.L.; ALBUQUERQUE, A.F.A.; AMORIM, E.P.; ROCHA, H.S.; PEREIRA, M.E.C.; RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.E.; CORDEIRO, Z.J.M. **Sistema de produção**: cultivo da bananeira 'BRS Platina'. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. (Sistema de Produção, 20).

CABRERA, J.C.; GALÁN SAÚCO, V. Evaluation of the banana cultivares Zelig, Grande Naine and Gruesa under different environmental conditions in the Canary Islands. **Fruits**, v. 60, p. 357-369, 2005.

CARVALHO, P.C.L. **Estabelecimento de descritores botânicos agrônômicos para caracterização de banana (*Musa spp.*)**. 190 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, BA, 1995.

COELHO, E.F.; COSTA, E.L.; TEIXEIRA, A.H.C.; OLIVEIRA, S.L. **Irrigação da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 8 p. (Circular Técnica, 53).

COELHO, E.F.; DONATO, S.L.R.; ANDRADE NETO, T.M. Banana. In: MONTEIRO, J.E.B.A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Cachoeira Paulista: INMET, 2009. p. 321-332.

COELHO, E.F.; DONATO, S.L.R.; ARANTES, A.M.; COTRIM, C.E.; MARQUES, P.R.R. **Irrigação da bananeira**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 280 p.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; PASSOS, A.R.; LIMA NETO, F.P.; LIMA, M.B. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira sob irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 348-351, 2003.

DONATO, S.L.R.; SILVA, S.O.; LUCCA FILHO, O.A.; LIMA, M.B.; DOMINGUES, H.; ALVES, J.S. Comportamento de cultivares e híbridos de bananeira (*Musa spp.*), em dois ciclos de produção no sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p. 139-144, 2006.

DONATO, S.L.R.; ARANTES, A.M.; SILVA, S.O.; CORDEIRO, Z.J.M. Comportamento fitotécnico da bananeira ‘Prata-Anã’ e de seus híbridos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1508-1515, 2009.

DONATO, S.L.R.; LÉDO, A.A.; PEREIRA, M.C.T.; COELHO, E.F.; COTRIM, C.E. Estado nutricional de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 980-988, 2010.

DONATO, S.L.R.; COELHO, E.F.; ARANTES, A.M.; COTRIM, C.E.; MARQUES, P.R.R. Relações hídricas I: Considerações fisiológicas e ecológicas. In: COELHO, E.F. (Org.). **Irrigação da bananeira**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 85-117.

DONATO, S.L.R.; COELHO, E.F.; MARQUES, P.R.R.; ARANTES, A.M.; SANTOS, M.R.; OLIVEIRA, P.M. Ecofisiologia e eficiência de uso da água em bananeira. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS (BANANAS E PLÁTANOS), 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p. 58-72.

ECKSTEIN, K.; ROBINSON, J.C. Physiological responses of banana (*Musa* AAA; Cavendish sub-group) in the subtropics. II. Influence of climatic conditions on seasonal and diurnal variations in gas exchange of banana leaves. **Journal Horticultural Sciences**, v. 70, p. 157-167, 1995.

ECKSTEIN, K.; ROBINSON, J.C; FRASER C. Physiological responses of banana (*Musa* AAA; Cavendish subgroup) in the subtropics 5. Influence of leaf tearing on assimilation potential and yield. **Journal Horticultural Sciences**, v. 71, p. 503-514, 1996.

GÁLAN SAÚCO, V.; DAMATTO JUNIOR, E.R. Cultivo de bananeira em ambiente protegido. In: CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. (Eds.). **Fruticultura em ambiente protegido**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 19-48.

IPGRI-INIBAP/CIRAD. **Descriptors for banana (*Musa* spp.)**. Roma, Itália: IPGRI; Montpellier, France: INIBAP/CIRAD, 1996. 55 p.

ISMAIL, M.R.; YUSOFF, M.K.; MAHOMOOD, M. Growth, water relations stomatal conductance and praline concentration in water stressed banana (*Musa* spp) plants. **Asian Journal of Plants Sciences**, v. 3, n. 6, p. 709-713, 2004.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000. 531 p.

LUCENA, C.C. **Estratégias de manejo de irrigação de bananeiras baseadas em coeficientes de transpiração e área foliar**. 2013. 152 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

MAHOUACHI, J. Changes in nutrient concentrations and leaf gas exchange parameters in banana plantlets under gradual soil moisture depletion. **Scientia Horticulturae**, v. 120, n. 4, p. 460-466, 2009.

MARQUES, P.R.R.; DONATO, S.L.R.; PEREIRA, M.C.T.; COELHO, E.F.; ARANTES, A.M. Características agronômicas de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 852-859, 2011.

MELO, A.S.; SILVA JÚNIOR, C.D.; FERNANDES, P.D.; SOBRAL, L.F.; BRITO, M.E.B.; DANTAS, J.D.M. Alterações das características fisiológicas da bananeira sob condições de fertirrigação. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p.733-741, 2009.

MELO, A.S.; FERNANDES, P.D.; SOBRAL, L.F.; BRITO, M.E.B.; DANTAS, J.D.M. Crescimento, produção de biomassa e eficiência fotossintética da bananeira sob fertirrigação com nitrogênio e potássio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 417-426, 2010.

NEVES, L.L.M.; SIQUEIRA, D.L.; CECOM, P.R.; MARTINEZ, C.A.; SALOMÃO, L.C.C. Crescimento, trocas gasosas e potencial osmótico da bananeira-‘prata’, submetida a diferentes doses de sódio e cálcio em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 524-529, 2002.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A.; NETO, E.B. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleiras submetidas a déficit de água. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 13, n. 1, p. 75-87, 2001.

OLIVEIRA, T.K.; LESSA, L.S.; SILVA, S.O.; OLIVEIRA, J.P. Características agrônomicas de genótipos de bananeira em três ciclos de produção em Rio Branco, AC. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1003-1010, 2008.

PAULL, R.E.; DUARTE, O. **Tropical fruits**. 2.ed. Oxford: CAB International, 2011. 400 p. (Crop Production Science in Horticulturae Series, 20).

ROBINSON, J.C.; GALÁN SAÚCO, V. **Bananas and plantains**. 2.ed. Oxford, UK: CAB International, 2010. 311 p. (Crop Production Science in Horticulturae Series, 19).

RODRIGUES, M.G.V.; DIAS, M.S.C.; RUGGIERO, C.; LICHTENBERG, L.A. Planejamento, implantação e manejo do bananal. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 14-22, 2008.

SANT’ANA, J.A.V.; COELHO, E.F.; FARIA, M.A.; SILVA, E.L.; DONATO, S.L.R. Distribuição de raízes de bananeira no solo irrigado por diferentes sistemas de irrigação em condições semiáridas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 124-133, 2012.

SANTOS, S.C.; CARNEIRO, L.C.; SILVEIRA NETO, A.N.; PANIAGO JÚNIOR, E.; FREITAS, H.G.; PEIXOTO, C.N. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares de bananeira resistentes a Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) no Sudoeste Goiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 449-553, 2006.

SANTOS, M.R.; MARTINEZ, M.A.; DONATO, S.L.R. Gas exchanges of Tommy Atkins mango trees under different irrigation treatments. **Bioscience Journal**, v. 29, p. 1141-1153, 2013.

SENEVIRATHNA, A.M.W.K.; STIRLING, C.M.; RODRIGO, V.H.L. Acclimation of photosynthesis and growth of banana (*Musa* sp.) to natural shade in the humid tropics. **Experimental Agriculture**, v. 44, p. 301-312, 2008.

SILVA, S.O.; ALVES, E.J. Melhoramento genético e novas cultivares de banana. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 196, p. 91-96, 1999.

SILVA, S.O.; ROCHA, S.A.; ALVES, E.J.; CREDICO, M.; PASSOS, A.R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 2, p. 161-169, 2000.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos**: técnicas de producción, poscosecha y comercialización. 3.ed. San José: Litografía e Imprensa LIL, 2008. 1 CD-ROM.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.

THOMAS, D.S.; TURNER, D.W. Banana (*Musa* sp.) leaf gas exchange and chlorophyll fluorescence in response to soil drought, shading and lamina folding. **Scientia Horticulturae**, v. 90, p. 93-108, 2001.

THOMAS, D.S.; TURNER, D.W.; EAMUS, D. Independent effects of the environment on the leaf gas exchange of three banana (*Musa* sp.) cultivares of different genomic constitution. **Scientia Horticulturae**, v. 75, p. 41-57, 1998.

TURNER, D.W. The response of the plant to the environment. In: GOWEN, S. (Ed.). **Bananas and plantains**. London: Chapman and Hall, 1995. p. 206-229.

TURNER, D.W. Crop physiology and cultural practices - a synergy in banana and plantain (*Musa* spp.). In: SYMPOSIUM ON BANANAS AND PLANTAINS: TOWARDS SUSTAINABLE GLOBAL PRODUCTION AND IMPROVED USES, 2013. **Proceedings...** 2013. p. 986.

TURNER, D.W.; LAHAV, E. The growth of banana plants in relation to temperature. **Australian Journal of Plant Physiology**, v. 10, p. 43-53, 1983.

TURNER, D.W.; THOMAS, D.S. Measurements of plant and soil water status and their association with leaf gas exchange in banana (*Musa* spp.): a laticiferous plant. **Scientia Horticulturae**, v. 77, p. 177-193, 1998.

TURNER, D.W.; FORTESCUE, J.A.; THOMAS, D.S. Environmental physiology of the bananas (*Musa* spp.). **Brazilian Journal Plant Physiology**, v. 19, n. 4, p. 463-484, 2007.

ZUCOLOTO, M.; LIMA, J.S.S.; COELHO, R.I. Modelo matemático para estimativa da área foliar total de bananeira 'Prata-Anã'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 1152-1154, 2008.

CAPÍTULO 3

PREDIÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE BANANEIRAS TIPO PRATA EM TEMPO REAL

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo selecionar equações de regressão, com base na correlação entre o índice de clorofila estimado pelo medidor portátil e os teores foliares de nutrientes determinados em laboratório, para predição em tempo real do estado nutricional de bananeiras tipo Prata. Utilizaram-se, como tratamentos, seis cultivares de bananeira tipo Prata: 'Prata-Anã' (AAB) e os híbridos (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derivados da 'Prata-Anã' x M53 (AA); e JV42-135, derivado da 'Prata de Java' x M53. Foram empregadas cinco repetições e quatro plantas úteis por parcela, dispostas em delineamento experimental inteiramente casualizado. Avaliaram-se os teores de nutrientes e os índices de clorofila com um Clorofilômetro-Clorofilog CFL1030 da Falker® na terceira folha. Os dados foram submetidos à análise de variância, foram calculadas as correlações entre teores foliares de nutrientes e índices de clorofila e ajustadas equações de regressões para os casos de correlação com maior magnitude. Equações foram selecionadas para estimar os teores foliares de nutrientes para todas cultivares: Maravilha, N e Mg em função da clorofila *b*, B e Zn em função da clorofila *a*; BRS FHIA-18, N e Zn em função da clorofila *a*, N e Mn baseada na clorofila *Total*; FHIA-18, K em função da clorofila *Total*; BRS Platina, Mg em função da clorofila *b* e *Total*; 'Prata-Anã', N, Mn, B e Zn em função da clorofila *Total*, B e Mn com base na clorofila *b*, Mg em função da clorofila *a*; JV42-135, Mg e Mn em função da clorofila *Total*. Os modelos de regressão ajustados permitem prever, com segurança, em tempo real e a baixo custo, o estado nutricional de bananeiras tipo Prata. É uma ferramenta auxiliar que, aliada à diagnose foliar e à análise de solos, contribui para uma avaliação nutricional mais criteriosa e segura.

Palavras chaves: *Musa* spp., cultivares, clorofilômetro.

PREDICTION OF NUTRITIONAL STATUS BANANA TYPE PRATA IN REAL TIME

ABSTRACT: This study aimed to select regression equations, based on the correlation between chlorophyll index estimated by portable meter and foliar nutrient concentrations determined in the laboratory for real-time prediction of the nutritional status of banana Pome type. Were utilized as treatments, six banana cultivars: 'Prata-Anã' (AAB) and hybrids (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derived from "Prata-Anã" x M53 (AA); and JV42-135, derived from the 'Prata Java' x M53. Five replications and four plants per plot arranged in a completely randomized design were used. We assessed the levels of nutrients and chlorophyll contents with a chlorophyll-Clorofilog CFL1030 Falker® in the third sheet. Data were subjected to analysis of variance, we calculated the correlations between foliar nutrients and chlorophyll indices and adjusted regression equations for the cases of correlation with greater magnitude. Equations were selected to estimate the foliar nutrient concentrations for all cultivars: 'Maravilha', N and Mg as a function of chlorophyll *b*, B and Zn as a function of chlorophyll *a*; 'BRS FHIA-18' C and Zn as a function of chlorophyll, N and Mn based on Total chlorophyll; 'FHIA-18' K as a

function of total chlorophyll; 'BRS Platina', depending on the Mg b and Total chlorophyll; 'Prata-Anã', N, Mn, Zn and B as a function of total chlorophyll, B and Mn based on chlorophyll b; JV42-135, Mg and Mn as a function of total chlorophyll. The adjusted regression models allow to predict, with certainty, in real time and at low cost, the nutritional status of banana Pome type. It is an auxiliary tool, which combined with leaf analysis and soil analysis, contributes to a more careful and safe nutritional assessment.

Key words: *Musa* spp., cultivars, chlorophyll.

1. INTRODUÇÃO

A bananeira é uma planta exigente em nutrientes, principalmente potássio e nitrogênio, o que torna a adubação o fator de produção de maior custo e que mais influencia a quantidade e a qualidade da produção, bem como a resistência a doenças. Adicionalmente, a bananeira é sensível a desequilíbrios nutricionais, provavelmente devido à baixa capacidade de troca cátions do sistema radicular, que demanda uma cinética de disponibilidade de nutrientes no solo, correspondente à cinética de demanda desses nutrientes pela planta (RUFYIKIRI et al., 2002).

A aplicação de fertilizantes aumenta a produtividade e proporciona maior rendimento da cultura. O equilíbrio nutricional deve ter como referência as proporções dos nutrientes minerais existentes na planta, principal guia de informação sobre absorção, extração e exportação de nutrientes e as proporções entre os nutrientes já estabelecidas pela pesquisa (SILVA; BORGES, 2008)

A avaliação do estado nutricional de bananeiras é fundamental para a recomendação de adubação e manejo da cultura. A análise química do tecido foliar é importante para avaliar o estado nutricional das plantas, em complemento à análise química do solo e à diagnose visual, e reflete a dinâmica de nutrientes no sistema solo-planta. A utilização conjunta dessas ferramentas permite aumentar a precisão do diagnóstico, porém a segurança dos resultados depende da qualidade do processo de amostragem de solo e folha e do conhecimento técnico do avaliador, para correta diagnose visual e interpretação dos resultados de análises. Tudo isso demanda postura investigativa, raciocínio lógico e experiência com a cultura e conhecimento do ambiente (FONTES, 2011).

A diagnose visual consiste na identificação dos sintomas de deficiência de nutrientes nas plantas, normalmente baseada em sintomas descritos nos trabalhos

conduzidos em solução nutritiva com doses crescentes ou usando a técnica do elemento ausente. Contudo, a presença visual de sintomas nutricionais na planta já traduz em prejuízos para a produtividade.

A análise de solo indica os níveis de nutrientes no solo que servem como subsídio para o estabelecimento de programas de adubação e calagem, além de permitir o monitoramento e avaliação da dinâmica dos nutrientes nesse ambiente, com os possíveis desvios de fertilidade, acidez, salinidade e alcalinidade decorrentes do processo de cultivo.

A análise química foliar é um método muito eficaz para detectar desequilíbrios e auxiliar na recomendação de adubação em bananeiras. A diagnose foliar pode ser usada como método para a avaliação da fertilidade do solo devido à elevada correlação existente entre a concentração de nutrientes na folha e a disponibilidade desses nutrientes na solução do solo. Feita em época adequada pode auxiliar na recomendação das adubações para suprir deficiências nutricionais em fases específicas do ciclo fenológico da cultura (ARGENTA et al., 2004) e antes da expressão dos sintomas de deficiência (fome oculta).

A absorção e a concentração de nutrientes na folha da bananeira varia entre cultivares e até mesmo dentro de um grupo genômico, provavelmente devido a diferenças na eficiência de absorção de nutrientes (BORGES et al., 2006), que pode ocorrer mesmo entre genitores e progênie (DONATO et al., 2010), como comprovado para 'Prata-Anã' e 'BRS Platina' (SILVA et al., 2014).

Adicionalmente às diferenças genéticas, a disponibilidade de nutrientes no solo, o tipo de manejo, diferenças em sistemas de irrigação (DONATO et al., 2010), a distribuição do sistema radicular (SANT'ANA et al., 2012), entre outros fatores, como estágio fenológico da planta, posição e porção das folhas amostradas, clima, parasitismo e práticas culturais, podem contribuir para uma maior ou menor absorção dos nutrientes. Portanto, para uma diagnose foliar adequada, é necessário considerar os diversos fatores que interferem nos teores de nutrientes das folhas de bananeira, já que o teor de nutriente na planta é resultante da ação e interação dos fatores que afetam a sua disponibilidade no solo e sua absorção.

A diagnose foliar baseia-se na interpretação dos resultados da análise química das folhas, órgãos que melhor refletem o estado nutricional da planta devido sua maior resposta à variação no suprimento de nutrientes (MALAVOLTA et al., 1997). A interpretação dos resultados da análise foliar é feita através da comparação com os

teores padrões de referência, estabelecidos com base na correlação entre os teores foliares e o desenvolvimento e, ou, produtividade da cultura. Apesar da possibilidade de extrapolação, o ideal é que os valores de referência sejam adaptados às condições locais, principalmente devido a interferência ambiental nas concentrações foliares.

Apesar de não haver estudos dos níveis adequados de nutrientes na folha para todas as cultivares de bananeira, vários autores estabeleceram faixas adequadas para macro e micronutrientes (PREZOTTI, 1992; SILVA et al., 2002; BORGES; CALDAS, 2004) para algumas cultivares tipo Prata em diferentes condições. Contudo, é necessário um refinamento para as novas cultivares lançadas como o realizado para ‘Prata-Anã’ (SILVA et al., 2002).

Os métodos tradicionais apresentam como principais dificuldades a necessidade de mão de obra treinada para a coleta de amostras; conhecimento técnico e prática/vivência com a planta para identificação de sintomas de deficiência; os custos de coleta, envio e processamento de amostras e interpretação de resultados. Associado a isso, a demora para a obtenção dos resultados e, conseqüentemente, atraso para a tomada de decisão que naquele moment, pode representar perda na qualidade ou quantidade da produção.

Recentemente, o uso de medidas indiretas para determinar a necessidade de nutrientes vem sendo estudado (FONTES, 2011), principalmente pela rapidez, facilidade de determinação e custo reduzido. Informações em tempo real que possam subsidiar a avaliação do estado nutricional da bananeira são fundamentais para tomada de decisão em sistemas de produção que demandam cada vez mais precisão e segurança produtiva.

A existência de correlação entre os teores foliares de clorofila, determinados em laboratório por espectrofotômetro ou utilizando medidores indiretos de clorofila, e as características de crescimento de plantas, assim como os seus teores foliares de nutrientes, principalmente de N, foram demonstrados em experimentos realizados com diversas culturas (DECARLOS NETO et al., 2002; TORRES NETTO et al., 2002; ARGENTA et al., 2004; TEIXEIRA et al., 2004; NEVES et al., 2005; REIS et al., 2006; GODOY et al., 2008; RIBEIRO et al., 2009; BACKES et al., 2010; PÔRTO et al., 2011; HAIN et al., 2012). Contudo, para bananeira há carência de trabalhos dessa natureza.

Segundo Malavolta et al. (1997), o teor foliar de clorofila pode indicar o nível adequado de N, e não é afetado pelo consumo de luxo do elemento em questão, visto

que a planta não produz clorofila além do que necessita. O monitoramento da cor verde da folha permite a correção de deficiências, com adubações nitrogenadas, antes de a planta sinalizar a deficiência de N, com antecedência e agilidade e evitam-se perdas de produtividade.

O teor de clorofila pode ser estimado por um medidor portátil de clorofila que mede a intensidade da cor verde, baseado em valores calculados pela leitura diferencial da quantidade de luz transmitida pela folha em duas regiões de comprimento de onda: 650 nm, onde ocorre a absorção de luz pela clorofila; e 940 nm, onde a luz não é absorvida (SWIADER; MOORE, 2002). O aparelho gera um valor adimensional (índice de clorofila) que se correlaciona com o teor de clorofila.

A correlação entre o índice de clorofila e a concentração de nutrientes nas folhas facilita o ajuste de modelos para predição do estado nutricional de bananeiras baseada nas leituras realizadas com o aparelho no campo em tempo real. Como vantagens adicionais, têm-se a facilidade de mensuração e o seu caráter não destrutivo, enquanto a amostragem foliar, mesmo que parcialmente, compromete a folha fotossinteticamente mais ativa, que é a folha três (ROBINSON; GÁLAN SAÚCO, 2010). Essa tecnologia para auxiliar na avaliação do estado nutricional, em conjunto com a diagnose foliar e da fertilidade do solo, pode resultar em menor impacto ambiental e redução de custos, de acordo com a agricultura de precisão e com a atual relação sociedade natureza.

Diante disto, objetivou-se com o presente trabalho ajustar equações de regressão, com base na correlação entre índice de clorofila medido pelo clorofilômetro e teores foliares de nutrientes determinados em laboratório, que possam predizer em tempo real o estado nutricional de bananeiras tipo Prata.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área experimental do Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi, Bahia, localizada a 14°13'30"S; 42°46'53"W, altitude de 537 m. O solo original foi classificado como um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico, A fraco, de textura média, fase caatinga hipoxerófila, relevo plano a suave ondulado. O clima da região é do tipo Aw pela classificação de Köppen, com médias anuais de precipitação e temperatura, de 680 mm e 26°C, respectivamente.

Foram coletadas 20 amostras simples do solo destinado à implantação do bananal, em profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm, para formar duas amostras compostas que, posteriormente, foram enviadas ao Laboratório de Solos da Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas para determinação das propriedades químicas (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias das características químicas de duas amostras compostas de solo obtidas na área experimental, Guanambi, BA, 2010

Características	Unidade	0-20 cm	Desvio padrão	20-40 cm	Desvio padrão
pH (H ₂ O)		7,60	0,14	7,60	0,57
P	mg dm ⁻³	318,15	157,47	185,80	21,78
K	mg dm ⁻³	567,50	45,96	512,50	154,86
Na ⁺	cmol _c dm ⁻³	0,20	0,00	0,15	0,07
Ca ²⁺	cmol _c dm ⁻³	3,45	0,49	2,90	0,00
Mg ²⁺	cmol _c dm ⁻³	1,70	0,28	1,30	0,00
Al ³⁺	cmol _c dm ⁻³	0,00	0,00	0,00	0,00
H ⁺ + Al ³⁺	cmol _c dm ⁻³	0,90	0,00	0,95	0,07
S.B. ¹	cmol _c dm ⁻³	6,75	0,92	5,65	0,35
t ²	cmol _c dm ⁻³	6,75	0,92	5,65	0,35
T ³	cmol _c dm ⁻³	7,65	0,92	6,65	0,21
V ⁴	%	88,00	1,41	85,00	1,41
m ⁵	%	0,00	0,00	0,00	0,00
M.O. ⁶	dag dm ⁻³	1,35	0,21	1,00	0,14
B	mg dm ⁻³	0,85	0,07	0,75	0,07
Cu ⁺⁺	mg dm ⁻³	1,05	0,21	0,85	0,21
Fe ⁺⁺	mg dm ⁻³	11,85	2,33	11,35	3,46
Mn ⁺⁺	mg dm ⁻³	48,95	3,75	40,70	11,60
Zn ⁺⁺	mg dm ⁻³	24,25	4,31	13,30	2,40
Prem ⁷	Mg L ⁻¹	42,15	0,92	41,40	3,68
CE ⁸	dS m ⁻¹	1,70	0,00	1,95	0,21

¹ Soma de bases; ² Capacidade de troca catiônica efetiva (CTC efetiva); ³ CTC a pH 7,0; ⁴ Saturação por bases; ⁵ Saturação por alumínio; ⁶ Matéria orgânica do solo; ⁷ Fósforo remanescente; ⁸ Condutividade elétrica.

pH em água; MO: colorimetria; P, K, Na, Cu, Fe, Mn, Zn : Extrator Mehlich-1; Ca, Mg e Al: Extrator KCl 1 mol/L; H+Al: pH SMP; B: água quente.

No final do segundo ciclo de produção, foram coletadas e enviadas ao laboratório amostras de solos de 0-20 cm de profundidade de todas as parcelas para o monitoramento do teor de nutrientes (Tabela 2).

Tabela 2 - Características químicas dos solos à profundidade de 0-20 cm, implantados com diferentes cultivares de bananeiras tipo Prata, média ao final de dois ciclos de produção. Guanambi, BA, 2010-2012

Cultivares	pH ¹	MO ² dag kg ⁻¹	P ³ mg dm ⁻³	K ³ mg dm ⁻³	Na ³	Ca ⁴	Mg ⁴	H+Al ⁵ cmol _c dm ⁻³	SB	t	T	V %	B ⁶	Cu ³	Fe ³ mg dm ⁻³	Mn ³	Zn ³	Prem ⁸ mg L ⁻¹	CE dS m ⁻¹
Maravilha	7,53	2,33	412,21	278,71	0,23	4,96	2,76	0,79	8,69	8,69	9,46	91,57	5,26	1,70	19,37	71,17	35,37a	41,64	1,44
BRS FHIA- 18	7,59	1,69	342,67	313,71	0,26	4,43	2,56	0,81	8,04	8,04	8,86	91,00	0,97	1,91	18,24	68,83	30,80ab	42,27	1,56
FHIA-18	7,44	2,13	388,74	326,43	0,24	4,79	2,87	0,79	8,73	8,73	9,50	91,57	1,10	2,14	21,37	71,84	32,51ab	42,13	1,54
BRS Platina	7,47	1,89	343,73	272,86	0,26	4,59	2,76	0,80	8,29	8,29	9,10	91,00	1,23	1,54	24,03	67,59	26,61b	41,46	1,47
‘Prata-Anã’	7,59	2,03	362,89	283,14	0,26	4,89	2,93	0,74	8,79	8,79	9,49	92,14	1,29	1,57	24,06	65,23	28,87ab	41,64	1,39
JV42-135	7,63	2,34	399,30	308,14	0,24	5,04	2,96	0,79	9,01	9,01	9,77	91,71	1,01	1,43	21,30	68,63	33,47ab	42,01	1,40
Média	7,54	2,07	374,92	297,17	0,25	4,78	2,81	0,79	8,59	8,59	9,36	91,50	1,81	1,72	21,40	68,88	31,27	41,86	1,47
CV (%)	2,16	30,0	20,16	51,48	35,62	12,69	20,99	12,93	10,44	10,44	9,15	1,65	254,47	32,36	25,27	23,02	14,32	5,94	23,12

¹ pH em água; ² Colorimetria; ³ Extrator: Mehlich-1; ⁴ Extrator: KCl 1 mol/L; ⁵ pH SMP; ⁶ Extrator: BaCl₂; ⁷ Extrator: Ca(H₂PO₄)₂, 500 mg/L de P em HOAc 2mol/L; ⁸ Solução equilíbrio de P; SB (soma de bases); t (CTC efetiva); T (CTC a pH 7); V (saturação por bases); m (saturação por alumínio; P-rem (fósforo remanescente); CE (condutividade elétrica) dag/kg = %; mg/dm³ = ppm; cmol_c dm⁻³ = meq 100 cm⁻³. Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No plantio em 11/05/2010, utilizaram-se mudas micropropagadas que foram plantadas no espaçamento de 3,0 x 2,5 m, usando 1.333 plantas por hectare. A implantação e os tratos culturais seguiram as recomendações para a cultura, conforme Rodrigues et al. (2008).

Na cova de plantio e a cada dois meses, durante os dois ciclos de produção, procederam-se adubações orgânicas, usando 36 L de esterco de bovino, correspondente a 13,68 kg por família. O esterco utilizado apresentava a seguinte composição: macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) com 5,2; 4,7; 2,5; 1,7; 0,2 e 2,3 g kg⁻¹, respectivamente; e micronutrientes (B, Cu, Zn, Mn e Fe) com 2,1; 45,2; 200,5; 391,8 e 1.932,4 mg kg⁻¹, respectivamente.

Aproximadamente quatro meses após o plantio das mudas, por volta da diferenciação floral e na época do florescimento de cada ciclo aplicaram-se 25 g por família de Mg, usando como fonte o sulfato de magnésio e 30 g de K₂O, usando o cloreto de potássio a lanço, totalizando quatro aplicações. Efetuaram-se aplicações de B e Zn no rizoma (RODRIGUES et al., 2007; NOMURA et al., 2011) da muda desbastada, a cada quatro meses, com 1,7 g de B, por família, na forma de ácido bórico, e 4 g de Zn, por família, na forma de sulfato de zinco.

As plantas foram irrigadas por microaspersão, com emissores Netafim® autocompensante, vazão 120 L h⁻¹, diâmetro molhado de 7,4 m, com bocal vermelho de 1,57 mm, espaçamento de 6 m entre linhas laterais e 5 m entre emissores na lateral.

A água utilizada foi de poço tubular, classificada como C3S1 – água com alta salinidade e baixa concentração de sódio (AYERS; WESTCOT, 1991), cujas características químicas foram: pH 6,6, condutividade elétrica de 0,82 dS m⁻¹, e concentrações, em MG L⁻¹, de: Ca²⁺, 3,53; Mg²⁺, 2,23; K⁺, 0,15; Na⁺, 3,48; Cl⁻, 5,20; CO₃²⁻, 0; HCO₃⁻, 4,00.

As irrigações foram realizadas com base na evapotranspiração de referência (ET_o) determinada diariamente pelo método de Penman-Monteith, usando dados de uma estação meteorológica automática Vantage Pro Integradet Sensor (Davis Instruments, Hayward, CA, EUA) instalada a 100 m da área. Os coeficientes de cultivo para determinação da ET_c foram definidos em função das fases fenológica da cultura, conforme constam em Coelho et al. (2009).

Utilizaram-se, como tratamentos, seis cultivares de bananeira tipo Prata: ‘Prata-Anã’ (AAB) e os híbridos (AAAB), FHIA-01 (Maravilha); FHIA-18; BRS

FHIA-18; BRS Platina (PA42-44) derivados da 'Prata-Anã' x M53 (AA); e JV42-135, derivado da 'Prata de Java' x M53. Foram empregadas cinco repetições e quatro plantas úteis por parcela, dispostas em delineamento experimental inteiramente casualizado.

Foram realizadas avaliações dos índices de clorofila (ICF), *a*, *b* e *Total*, a partir da intensidade da cor verde das folhas, com o Clorofilômetro-Clorofilog CFL1030 da Falker®, na terceira folha a contar do ápice (Figura 1), em quatro épocas distintas ao longo do primeiro e segundo ciclo. Uma leitura composta pela média de cinco leituras simples para cada folha. O aparelho gera valor adimensional de ICF que correlaciona com o teor de clorofila na folha.



Figura 1 - Avaliações para estimativas dos índices de clorofila com o Clorofilômetro-Clorofilog CFL1030 da Falker. Guanambi, BA, 2010-2012.

Em seguida, no mesmo local e época das leituras com o aparelho, foram coletadas amostras foliares de aproximadamente 15 x 20 cm da parte interna mediana do limbo, sem a nervura central (RODRIGUES et al., 2010) para a determinação dos teores foliares de N, P, K, Ca, Mg e S (g kg^{-1}) e de B, Cu, Fe, Mn, Zn e Na (mg kg^{-1})

(Figura 2). As análises foram feitas no Laboratório de Solos da Unidade Regional EPAMIG Norte de Minas, segundo metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).



Figura 2 - Amostragem foliar para análise química. Guanambi, BA, 2010-2012.

Nos estádios de colheita de cada planta útil, nos ciclos de produção das plantas mãe e filha, foram avaliados as massas dos cachos e das pencas (kg) e o período entre o plantio e a colheita, em dias, para estimativa da produtividade. O cálculo da produtividade foi feito usando a fórmula $t\ ha^{-1}\ ano^{-1} = [produção\ (t\ ha^{-1})/duração\ do\ ciclo\ (meses)] \times 12$ (ROBINSON; NEL, 1988).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias das características agrônômicas foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Foram calculadas correlações entre os teores foliares de nutrientes e ICF_a , ICF_b e ICF_{Total} obtidas pelo aparelho.

As correlações significativas e de maior magnitude foram submetidas à análise de regressão. Os modelos matemáticos foram ajustados, utilizando-se os seguintes critérios: significância dos coeficientes *beta* pelo teste *t*; a maior magnitude do

coeficiente de determinação; a menor diferença entre o R^2 e R^2 ajustado e a adequação do modelo ao fenômeno biológico estudado.

Os modelos foram utilizados para calcular os intervalos dos índices de clorofila que estimam os teores foliares de nutrientes dentro da faixa de suficiência definida para ‘Prata-Anã’ (SILVA et al., 2002; SILVA; BORGES, 2008), para cada cultivar estudada.

Os intervalos dos índices de clorofila comparados com os valores de campo, obtidos pela leitura do aparelho em tempo real, foram testados em diferentes situações e subsidiaram a inferência do estado nutricional da lavoura baseado na estimativa dos teores foliares dentro ou fora da faixa de suficiência estabelecida para a cultivar ‘Prata-Anã’, no norte de Minas Gerais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores médios de nutrientes em folhas de bananeiras tipo Prata, 'Maravilha', 'BRS Platina', 'FHIA-18', 'BRS FHIA-18', ‘Prata-Anã’ e JV42-135, apresentaram a seguinte ordem decrescente: $K > N > Ca > Mg > S > P$ (Tabela 3). Os teores de N, P, K e S foram maiores e os de Ca e Mg foram semelhantes aos observados por Borges et al. (2006b).

Geralmente, a bananeira apresenta maiores teores foliares de K, nutriente mais absorvido pela planta. Essa é uma informação clássica na literatura sobre bananeira. Além disso, elevados teores de K^+ no solo, nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm, da ordem de 567,50 e 512,50 $mg\ dm^{-3}$ (Tabela 1), respectivamente, antes do plantio e em média de 297,17 $mg\ dm^{-3}$ (Tabela 2) ao final de dois ciclos, colaboraram para maior absorção desse nutriente. Diferentemente, Borges et al. (2006b) encontraram maiores teores de N, provavelmente os baixos teores de K^+ no solo, 121,21 e 65,56 $mg\ dm^{-3}$, nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm, respectivamente, que influenciaram a menor absorção e os menores teores foliares desse elemento.

Tabela 3 - Teores foliares de nutrientes e clorofila de bananeiras tipo Prata em dois ciclos de produção em Guanambi, BA, 2010-2012

Cultivares	N	P	K	S	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Clora	Clorb	Clor <i>Total</i>
	-----g kg ⁻¹ -----						-----mg kg ⁻¹ -----								
Maravilha	30,00	2,00	36,80	2,40	7,40	4,00	21,22	6,34	120,18	109,14	16,04	36,99	34,97	15,66	50,63
BRS FHIA-18	30,50	2,00	38,20	2,60	7,90	3,70	24,86	7,45	133,63	99,36	19,02	43,39	36,81	17,89	54,70
FHIA-18	30,60	2,20	34,70	2,40	10,20	4,70	27,63	9,40	115,12	112,25	22,51	29,19	36,19	16,65	52,85
BRS Platina	30,29	2,10	40,00	2,50	6,60	3,60	26,58	7,62	113,22	86,04	17,84	35,50	37,76	18,14	55,90
‘Prata-Anã’	30,60	2,00	35,30	2,50	8,60	4,00	22,20	7,02	98,60	99,69	19,66	40,24	36,87	17,14	54,01
JV42-135	31,70	2,00	37,50	2,80	8,00	4,20	29,20	7,38	164,21	105,80	17,45	50,85	35,73	15,71	51,44
Média	31,05	2,05	37,08	2,53	8,12	4,03	25,28	7,54	124,16	102,05	18,75	39,36	36,39	16,87	53,26
CV (%)	10,20	13,38	7,43	9,19	21,75	19,99	46,71	20,05	60,59	39,91	18,57	39,43	4,18	10,89	6,11

Adicionalmente à maior fertilidade do solo, variações no manejo dos respectivos bananais e condições climáticas podem justificar as diferenças nos teores foliares e nas produtividades registradas no presente trabalho (Tabela 4) para 'Prata-Anã', 'Maravilha' e 'BRS FHIA-18', comparado aos resultados de Borges et al. (2006b). As produtividades observadas em ambos os ciclos para as cultivares avaliadas no presente trabalho (Tabela 4) foram elevadas e estão de acordo com os resultados obtidos por Donato et al. (2009) em região com características similares, irrigação por microaspersão e mesma densidade de plantio. As produtividades obtidas, em t ha⁻¹ foram: 37,80 e 67,80 ('BRS FHIA-18'), 32,10 e 49,90 ('FHIA-18'), 31,90 e 47,40 ('Maravilha'), 25,40 e 43,10 ('BRS Platina') e 21,30 e 34,20 t ha⁻¹ ('Prata-Anã'), no primeiro e segundo ciclos, respectivamente.

A massa das pencas e dos cachos, tanto no primeiro (33,72 kg) quanto no segundo ciclo de produção (39,40 kg) foram maiores para a 'Maravilha' (Tabela 4). Para ambas as variáveis, no primeiro ciclo, 'BRS Platina' e 'FHIA-18' se igualaram e apresentaram valores intermediários. 'Prata-Anã' foi semelhante à 'BRS FHIA-18' e JV42-135, que não diferiram da 'BRS Platina' e 'FHIA-18'. No segundo ciclo 'Prata-Anã', 'BRS Platina' e JV42-135 apresentaram os menores valores e 'FHIA-18' e 'BRS FHIA-18' expressaram valores intermediários.

O período entre o plantio e a colheita, no primeiro ciclo, foi de 442,6 dias para 'FHIA-18' e 440,7 dias para JV42-135, portanto foram mais tardias que 'Maravilha' e 'BRS FHIA-18', com 385,70 e 390,66 dias, respectivamente (Tabela 4). No segundo ciclo, o período entre o plantio e colheita foi de 670,1 dias para 'Maravilha', que foi mais tardia que 'BRS FHIA-18' com 513,30 dias. Ocorreram variações nos valores dessas variáveis observados no presente trabalho para algumas das cultivares avaliadas comparados aos de Donato et al. (2009), provavelmente decorrente das interações genótipo, ambiente e manejo.

Todas as cultivares apresentaram teor foliar dos macronutrientes acima da faixa de suficiência (g kg⁻¹) determinada para bananeira 'Prata-Anã' (SILVA et al., 2002): N (25,00-29,00); P (1,50-1,90); K (27,00-35,00); S (1,70-2,00); Ca (4,50-7,50) e Mg (2,40-4,00), exceto para o teor de K na 'FHIA 18' (34,70 g kg⁻¹) e Ca nas cultivares 'Maravilha' (7,40 g kg⁻¹) e 'BRS Platina' (6,60 g kg⁻¹), cujos valores mantiveram-se dentro da faixa de suficiência (Tabela 3).

Tabela 4 - Características agrônômicas de bananeiras tipo Prata em dois ciclos de produção em Guanambi, BA, 2010-2012

Características	Ciclo	Cultivares						Média	CV (%)
		Maravilha	BRS FHIA-18	FHIA-18	BRS Platina	‘Prata-Anã’	JV42-135		
Massa de pencas (kg)	1º	33,72A	20,86BC	24,02B	21,36B	15,58C	20,47BC	22,67	12,04
	2º	39,40A	27,34B	30,07B	21,34C	19,55C	19,90C	26,27	11,1
Massa de cacho (kg)	1º	37,9A	23,62BC	27,83B	24,63B	17,99C	23,29BC	25,88	11,35
	2º	43,4A	30,25B	34,12B	23,94C	22,01C	22,42C	29,36	10,63
Período para colheita (dias)	1º	385,70B	390,66B	442,6A	399,45AB	426,00AB	440,71A	414,19	5,4
	2º	670,10A	513,3B	589,05AB	555,08AB	556,01AB	612,58AB	582,69	11,73
Produtividade em massa de pencas (t ha ⁻¹ ano ⁻¹)	-	52,36	45,06	44,07	36,92	30,37	31,62	40,07	-
Produtividade em massa de cacho (t ha ⁻¹ ano ⁻¹)	-	58,27	50,40	50,47	42,00	34,59	35,81	45,26	-

Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores foliares dos macronutrientes das cultivares de bananeiras não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 3). Embora existam diferenças na eficiência de absorção de nutrientes entre as cultivares (SILVA et al., 2014), em uma condição de alta fertilidade, como no presente trabalho (Tabela 1), com elevação da disponibilidade de nutrientes, condicionada pela irrigação e adubação, os elevados teores foliares caracterizam condições de consumo de luxo, principalmente para K.

Silva et al. (2007), com o objetivo de avaliar os atributos químicos e físicos de solos cultivados com bananeira, selecionaram 96 bananais exploradas comercialmente com bananeiras da cultivar 'Prata-Anã' (AAB), no norte de Minas Gerais. Os bananais foram divididos em três níveis de produtividade: baixa produtividade ($< 25 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$), produtividade média ($25 \text{ a } 32 \text{ t ha}^{-1}$) e alta produtividade ($> 32 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$). O autor concluiu que não houve diferenças entre os teores foliares de nutrientes dos bananais nos três níveis de produtividade. Apesar do resultado improvável, uma evidência que existem outros fatores envolvidos que determinam a produtividade.

Os teores foliares de nutrientes acima da faixa ideal, para todas as cultivares, estão relacionados à disponibilidade do elemento no solo e também à ininterrupta translocação entre plantas mãe e filha e vice-versa, observada por Cavalcante et al. (2005).

Os teores foliares dos macronutrientes apresentaram variação, do menor para o maior valor entre as cultivares de $30,0\text{-}31,70 \text{ g kg}^{-1}$ para o N (5,67%); de $2,0\text{-}2,1 \text{ g kg}^{-1}$ para o P (10%); de $34,7\text{-}40,0 \text{ g kg}^{-1}$ para o K (15,27%); de $2,4\text{-}2,8 \text{ g kg}^{-1}$ para o S (16,67%); de $7,4\text{-}10,2 \text{ g kg}^{-1}$ para o Ca (54,55%); de $3,6\text{-}4,7 \text{ g kg}^{-1}$ para o Mg (30,55%). A maior variação percentual na concentração foliar dos macronutrientes foi do Ca seguida pelo Mg, que pode estar relacionada aos elevados teores de K no solo que dificultariam a absorção de outros cátions. Silva e Rodrigues (2001) também relataram maior variação nos teores de Ca e Mg no Norte de Minas Gerais, e justificaram os maiores valores desses nutrientes devido ao uso de água de poço tubular rica em carbonatos.

A concentração de Mg na folha da bananeira pode ser reduzida pela concentração mais alta de K e vice-versa, situação de desbalanço nutricional que pode favorecer a ocorrência de "azul da bananeira". A absorção de Mg^{++} pode ser deprimida por outros cátions como K^+ , NH_4^+ , Ca^{++} e H^+ . Deficiência de Mg^{++} induzida por

competição com cátions é um fenômeno bastante generalizado em diferentes plantas (MARSCHNER, 2012).

Os teores foliares dos micronutrientes das cultivares de bananeiras tipo Prata não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) (Tabela 3). Diferentemente de Borges et al. (2006b) que constataram diferenças nos teores foliares de alguns micronutrientes em 24 cultivares de bananeiras de diferentes subgrupos.

Os teores foliares da maioria dos micronutrientes B, Cu, Fe, Mn, Zn e do Na apresentaram-se dentro da faixa ideal para a bananeira ‘Prata-Anã’ determinada por Silva et al. (2002): 12-25 mg kg⁻¹; 2,6-8,8 mg kg⁻¹; 72-157 mg kg⁻¹; 173-630 mg kg⁻¹; 14-25 mg kg⁻¹; 20-60 mg kg⁻¹, respectivamente, exceto para o Boro, nas cultivares FHIA-18, BRS Platina e JV42-135; para o Cu na FHIA-18; e para o Fe na JV42-135, cujos valores observados situaram-se acima da faixa ideal. Exceção também para os teores foliares do Mn, em todas as cultivares, cujos valores apresentaram-se abaixo da faixa de suficiência. Os teores dos micronutrientes, dentro da faixa ou acima dela, podem ser explicados pelos elevados teores de nutrientes no solo, adquiridos ao longo do tempo devido ao grande aporte fertilizantes minerais e orgânicos que caracteriza o histórico da área.

Os teores foliares dos micronutrientes apresentaram variação, do menor para o maior valor, entre as cultivares: 21,22-29,20 mg kg⁻¹ para o B (37,61%); de 6,34-9,40 mg kg⁻¹ para o Cu (48,27%); de 98,60-164,21 mg kg⁻¹ para o Fe (66,54%); de 96,04-112,25 mg kg⁻¹ para o Mn (30,46%); de 16,04-22,51 mg kg⁻¹ para o Zn (40,34%); de 29,19-50,85 mg kg⁻¹ para o Na (74,20%), respectivamente.

Entre os micronutrientes a maior diferença percentual na concentração foliar foi do Fe (66,54%), semelhante ao observado por Godoy et al. (2012) no Vale do Ribeira, SP. Os maiores teores foram de Fe e Mn, nesta ordem. Hoffmann et al. (2010) constataram que o Fe foi o segundo micronutriente mais extraído pela bananeira. Borges et al. (2006b) observaram que o Cl, Fe e Mn foram os micronutrientes com teores foliares mais elevados. Apesar da elevada extração relatada em diversos trabalhos, não é comum a observação de sintomas da deficiência de Fe, no entanto, problemas com toxidez merecem maior atenção.

Para alguns autores o manganês é o micronutriente mais extraído pela cultura da bananeira. Contudo, McCain e Marley (1989) afirmam que Mn acumula mais rápido em folhas expostas ao sol no período do verão e depois mantém sua concentração constante.

O B e o Zn são os micronutrientes que, mais comumente, são deficientes em bananeiras (BORGES et al., 2006), como comprovado por Silva e Rodrigues (2001). Baixas concentrações foliares de Zn são comuns na região do Norte de Minas Gerais, associados às altas concentrações de Zn no solo, indicando restrição na disponibilidade desse nutriente para as plantas (RODRIGUES et al., 2007), provavelmente por causa do elevado pH.

Moreira et al. (2010) encontraram teores foliares de B da ordem de até 45 mg kg⁻¹ e 150 mg kg⁻¹ no primeiro e segundo ciclos, respectivamente. Esses valores são bem mais altos que os observados no presente trabalho, decorrentes da aplicação de doses crescentes de B, até 12 kg ha⁻¹, no solo, em 'Nanicao IAC 2001' (AAA). Contudo, a resposta em rendimento da cultivar foi quadrática, com máximo produção correspondente a 33 t ha⁻¹ e dose de 6 kg ha⁻¹.

Bananeiras extraem pequenas quantidades de cobre (HOFFMANN et al., 2010). O micronutriente é pouco utilizado nos programas de adubação devido a rara ocorrência de sintomas de deficiência na cultura da bananeira, apesar dos relatos de Silva e Rodrigues (2001) no Norte de Minas Gerais. Segundo estes autores, em 43% dos bananais avaliados foi encontrada deficiência de Cu nas folhas da bananeira 'Prata-Anã' com elevada variação dos valores. Condições de pH mais elevado, que diminuem a disponibilidade de cátions metálicos como o Cu, justificam esses resultados. Aplicações de elevadas quantidades de matéria orgânica também reduzem a disponibilidade deste nutriente.

Apesar da grande variação observada na concentração foliar do Na (74,2%), relatada também no Norte de Minas Gerais (SILVA; RODRIGUES, 2001) devido, principalmente, às condições climáticas e a água de irrigação utilizada, os valores encontrados no presente trabalho permaneceram abaixo do nível tóxico descrito na literatura.

Os índices de clorofila ICF *a*, *b* e *Total* mensurados pelo clorofilômetro portátil Falker não diferiram entre as cultivares, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 3). O ICF_{*a*} apresentou menor variação percentual (8%), com valor mínimo e máximo de 34,97 a 37,76, respectivamente; o ICF_{*b*} expressou maior variação percentual (15,84%, de 15,66 a 18,14). O ICF_{*Total*} evidenciou variação percentual intermediária de 10,41%, com valores de 50,63 a 55,90.

Apesar de não haver diferenças significativas, os menores valores absolutos de ICFs foram observados para 'Maravilha', JV42-135 e 'FHIA-18' e valores absolutos

superiores (2,2% a 10,4%) para 'Prata-Anã', 'BRS FHIA-18' e 'BRS Platina'. Lucena (2013) constatou maiores teores de clorofila total em 'Prata-Anã' e 'BRS Platina', intermediários em 'BRS Tropical' e menores em 'FHIA-23'. O autor justificou que os menores teores de clorofila na 'FHIA-23' podem estar associados à menor adaptação desta cultivar às condições edafoclimáticas da região, pois a perda de pigmentos fotossintéticos é um indicador visível de estresse na planta causado por eventos como doenças, poluição ambiental, deficiência e fitotoxidez causada por nutrientes, deficiência hídrica e extremos de temperatura e vento.

Os menores valores de clorofila também estão relacionados à diferença de pigmentação entre as cultivares. A presença do genoma B aumenta normalmente a intensidade da cor verde do pseudocaule e folhas, enquanto a presença do genoma A está associada à maior quantidade de antocianinas, responsáveis pelas cores mais escuras, como roxo e vermelho. Dentre as cultivares consideradas no presente trabalho, a 'Prata-Anã' (AAB) não apresentou cor verde mais intensa do pseudocaule e folhas comparada às demais cultivares (AAAB).

Várias pesquisas, realizadas com várias culturas, mostraram ser possível utilizar os índices de clorofila como ferramenta auxiliar para o diagnóstico do estado nutricional das plantas. Estudos realizados com híbridos de milho (Pioneer 32R21 e Cargill 901), assim como no presente trabalho, não mostraram diferenças significativas entre cultivares para os índices de clorofila gerados pelo medidor portátil de clorofila SPAD 502 (ARGENTA et al., 2004). Os autores estabeleceram que para diagnóstico do nível de N na planta de milho, as leituras no clorofilômetro maiores que 45,4; 52,1; 55,3 e 58,0, respectivamente, para os estádios de três a quatro folhas, seis a sete folhas, 10 a 11 folhas e no espigamento, foram considerados adequados para obtenção de altos rendimentos de grãos.

A ausência de diferenças significativas nos índices de clorofila entre as cultivares, observada no presente trabalho, pode estar relacionada à alta fertilidade do solo e inexistência de adubações diferenciadas ou doses crescentes de nutrientes, principalmente N.

Porta-enxertos de citros submetidos a diferentes doses de N apresentaram diferenças significativas entre os teores de clorofila (DECARLOS NETO et al., 2002). Os autores estabeleceram teores foliares adequados de clorofila *Total*, aos 120 dias após a semeadura, compreendidos na faixa de 1,80 a 4,23 mg dm⁻² de folha, para os diferentes cultivares. Eles observaram elevada correlação positiva entre os teores

foliares de clorofila total e a altura, diâmetro do caule, massa da matéria seca da parte aérea e raízes, área foliar e teor de N-NO_3^- da parte aérea, indicando a possibilidade de serem utilizados como índices para o diagnóstico de N em portas-enxerto de citros cultivados em tubetes.

Avaliações realizadas com o clorofilômetro SPAD 502 em plantas de feijoeiros influenciadas pela adubação com manganês e zinco, aos 25 e aos 35 dias após emergência, estimaram com eficácia os teores de clorofila nas folhas do feijoeiro e detectaram a deficiência de manganês (TEIXEIRA et al., 2004).

Com o objetivo de estudar a utilização do clorofilômetro SPAD-502 na avaliação dos índices de clorofila, N, S, Fe e Mn, em algodão herbáceo, cultivado em casa de vegetação, Neves et al. (2005) concluíram que a clorofila *a* se relaciona mais fortemente com os valores gerados pelo clorofilômetro SPAD-502 do que as clorofilas *b*; e que os valores gerados pelo aparelho correlacionam-se positivamente com os teores foliares de N e negativamente com os de S e não apresentaram correlação com os teores foliares de Fe e Mn.

No presente trabalho, em todas as cultivares, as correlações entre os teores foliares de, pelo menos, dois nutrientes e os índices de clorofila gerados pelo clorofilômetro foram significativas ($p < 0,10$), positivas e de elevada magnitude, exceção para a 'Maravilha' que apresentou correlações negativas entre os teores foliares de K e os índices de clorofila *b* (-0,88) e entre os teores foliares de Cu e os índices de clorofila *a* (-0,81) (Tabela 5).

Correlações negativas e de elevada magnitude entre os teores foliares de nutrientes e índices de clorofila foram observados também nas cultivares JV42-135, FHIA-18 e 'Prata-Anã'. Para JV42-135 as correlações negativas foram entre os teores foliares de K e os índices de clorofila *b* (-0,97) e *Total* (-0,86). Para FHIA-18, entre os teores foliares de Ca e os índices de clorofilas *a* e *b* (-0,95 e -0,87, respectivamente) e entre os teores foliares de Cu e o índice de clorofila *b* (-0,87). Para 'Prata-Anã', entre os teores foliares de Na e os índices de clorofilas *a*, *b* e *Total*: -0,90; -0,81; -0,86, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5 - Correlações fenotípicas entre os teores foliares de nutrientes e os índices de clorofila *a*, *b* e *Total*, com os respectivos testes de significância em cultivares de bananeiras tipo Prata. Guanambi, BA, 2010-2012

	N	P	K	S	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
Maravilha												
Clor <i>a</i>	0,17	-0,02	-0,05	0,73	-0,00	0,08	0,91*	-0,81**	-0,37	0,85**	0,92*	0,42
Clor <i>b</i>	0,96*	0,81**	-0,88**	0,81**	-0,46	0,95*	0,62	-0,14	0,82**	0,42	0,19	0,33
Clor <i>Total</i>	0,85**	0,67	-0,74	0,91*	-0,38	0,82**	0,81**	-0,38	0,82**	0,62	0,45	0,15
BRS FHIA-18												
Clor <i>a</i>	0,98*	0,79	0,32	0,90*	0,36	0,82**	0,61	0,75	0,79	0,69	0,91*	0,22
Clor <i>b</i>	0,86**	0,39	-0,28	0,60	0,41	0,61	0,28	0,57	0,65	0,62	0,59	0,24
Clor <i>Total</i>	0,97*	0,60	-0,02	0,77	0,41	0,74	0,45	0,68	0,75	0,69	0,78	0,24
FHIA-18												
Clor <i>a</i>	0,50	0,31	0,18	0,34	-0,95*	0,70	-0,02	-0,24	0,05	-0,24	0,53	-0,10
Clor <i>b</i>	0,48	0,08	-0,32	0,28	-0,87**	0,90*	-0,03	-0,87**	0,01	0,14	-0,21	-0,63
Clor <i>Total</i>	0,53	0,22	-0,05	0,34	-1,0	0,86**	-0,02	-0,57	0,03	-0,07	0,21	-0,37
BRS Platina												
Clor <i>a</i>	0,61	0,55	0,52	0,58	0,81**	0,67	0,68	0,55	0,57	0,64	0,55	0,67
Clor <i>b</i>	0,74	0,70	0,71	0,67	0,65	0,85**	0,57	0,52	0,66	0,5	0,47	0,67
Clor <i>Total</i>	0,69	0,64	0,62	0,63	0,73	0,77	0,62	0,53	0,62	0,618	0,51	0,67
‘Prata-Anã’												
Clor <i>a</i>	0,93*	0,65	-0,08	0,80**	0,62	0,89*	0,96*	-0,23	0,77	0,94*	0,69	-0,90*
Clor <i>b</i>	0,80	0,83**	0,14	0,64	0,59	0,74	0,98*	-0,16	0,80	0,97*	0,84**	-0,81**
Clor <i>Total</i>	0,86**	0,76	0,05	0,71	0,60	0,81**	0,98*	-0,19	0,80	0,97*	0,78	-0,86**
JV42-135												
Clor <i>a</i>	0,74	0,67	-0,60	-0,76	0,63	0,85**	0,4248	-0,50	0,58	0,75	0,35	0,57
Clor <i>b</i>	0,82**	0,60	-0,97*	-0,27	0,83**	0,83**	0,88*	-0,03	0,83**	1,0	0,86**	0,62
Clor <i>Total</i>	0,83**	0,67	-0,86**	-0,50	0,79	0,89	0,73	-0,24	0,77	0,95	0,69	0,64

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade. ** Significativo ao nível de 10% de probabilidade.

Os teores foliares de Mg e N foram, dentre os macronutrientes, os que apresentaram maior número de correlações significativas, positivas e de elevada magnitude com os índices de clorofila, para todas as cultivares. O menor número de correlações significativas, positivas e de elevada magnitude, foi observado entre o teor foliar do P e os índices de clorofilas em todas as cultivares. Todas as cultivares expressaram correlações significativas positivas e de elevada magnitude entre os teores foliares de Mg e os índices de clorofila estimados pelo clorofilômetro (Tabela 5).

O maior número de correlações positivas e de alta magnitude identificadas entre índices de clorofila e teores de N e Mg justifica-se pelo fato de ambos serem integrantes da molécula de clorofila e com funções relacionadas à fotossíntese.

Soares de Melo et al. (2014), ao estudarem o conteúdo de clorofila e de macronutrientes em folha de bananeira ‘Prata-Anã’, também observaram correlação positiva entre o conteúdo de clorofila e o teor foliar de N.

Quanto ao Mg^{++} , as correlações encontradas estão relacionadas à sua principal função nas folhas verdes como átomo central da molécula de clorofila e sua proporção depende do seu suprimento. Assim, a sua deficiência resulta em clorose internerval das folhas velhas, decréscimo da taxa de fotossíntese, como também em acúmulo de carboidratos.

Acúmulo de carboidratos nas folhas exerce uma regulação da Rubisco em favor da atividade oxigenase. Consequentemente, em folhas deficientes em Mg^{++} há formação de radicais superóxido (O_2) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2), água oxigenada. Em resposta a isso, ocorre aumento no teor de antioxidantes, como ácido ascórbico, e a atividade de enzimas de eliminação de radicais superóxidos.

Folhas deficientes em magnésio são, portanto, altamente fotossensíveis, e os sintomas de clorose e necrose aumentam fortemente com a intensidade da luz, por isso manifestam-se mais comumente no primeiro ciclo (Figura 2) e muitas vezes diferente dos sintomas clássicos descritos na literatura, que são cloroses internervais nas folhas velhas (Figura 3), apresentada, no presente texto, apenas para efeito comparativo. Deficiência de Mg envolve estresse oxidativo, comprometimento do aparato fotossintético e desencadeia sinalização de etileno em resposta à deficiência (MARSCHNER, 2012).



Figura 2 - Sintomas de deficiência de magnésio expressos em bananeira 'Prata-Anã' no primeiro ciclo de produção. Clorose internerval (A) e necrose (B). Guanambi, BA, 2010.



Figura 3 - Sintomas clássicos de deficiência de magnésio, clorose internerval das folhas velhas em bananeira 'Grande Naine' na Costa Rica, 2013 (A) e na 'Prata'-Anã em Guanambi, BA, 2010 (B).

Os sintomas de Mg ilustrados na Figura 2 foram identificados aos 150 dias após o plantio, antes da adubação com Mg que resultou nos teores foliares apresentados dentro da faixa de suficiência (Tabela 3). Possivelmente os sintomas ocorreram em função dos elevados teores de K no solo que competem com outros cátions pelos mesmos sítios de trocas na CTC e dificulta a absorção do Mg.

Dos micronutrientes, o teor foliar do B apresentou maior número de correlações significativas, positivas e de elevada magnitude com os índices de clorofila e o teor Cu o menor.

O maior número de correlações encontradas para o teor foliar de B e os ICF se justifica devido as suas funções estarem relacionadas ao metabolismo do N. A

deficiência de boro reduz a utilização de energia da luz absorvida nos fotossistemas, induz a oxidação de compostos fenólicos, prejudica os mecanismos de defesa antioxidante de plantas e aumenta assim a suscetibilidade das plantas à alta intensidade de luz e a geração de espécies reativas de oxigênio.

A deficiência de boro também influencia a fotossíntese, resultando em menor rendimento quântico e menor eficiência do fotossistema II, provavelmente como resultado da oxidação lipídica das membranas dos tilacóides (MARSCHNER, 2012), o que explicaria a relação direta entre o teor foliar do B e o índice de clorofila.

Quanto ao manganês, cujo teor foliar na ‘Prata-Anã’ destacou-se por apresentar elevado grau de associação direta e significativa com todas as clorofilas (Tabela 5), provavelmente por ser um micronutriente essencial na síntese de pigmentos fotossintéticos, cuja principal função é a ativação de enzimas, principalmente daquelas envolvidas com o metabolismo secundário. Essencial também à fotossíntese, em nível estrutural, é componente de uma mangano-proteína (Manganina) sintetizada pelo vegetal, envolvida na fotólise da água no fotossistema II (MARSCHNER, 2012).

Para a cultivar Maravilha, as correlações positivas, de maior magnitude e mais significativas ($p < 0,05$), ocorreram entre os teores foliares de N e Mg com a de clorofila *b* (coeficientes de correlação de 0,96 e 0,95 respectivamente), entre os teores foliares de S e de clorofila *Total* (0,91) e entre os teores foliares de B, Zn e de clorofila *a* (coeficientes de 0,91 e 0,92, respectivamente) (Tabela 5).

Na ‘BRS FHIA-18’ foram observadas correlações positivas, de elevada magnitude e de alta significância ($p < 0,05$) entre os teores foliares de N e de clorofila *a* (0,98); entre os teores foliares de N e de clorofila *Total* (0,97); entre os teores foliares de S e de clorofila *a* (0,90); e entre os teores foliares de Zn e de clorofila *a* (0,91) (Tabela 5).

Na cultivar FHIA-18 foi observada correlação elevada, positiva e significativa à 5% de probabilidade, apenas entre o Mg e a clorofila *b* (0,90).

No entanto, as correlações positivas e de elevada magnitude observadas para a BRS Platina apresentaram nível de significância a 10% de probabilidade, entre os teores foliares de Ca e o teores foliares de clorofila *a* (0,81) e entre os teores foliares de Mg e de clorofila *b* (0,85) (Tabela 5).

Na ‘Prata-Anã’, genitora de todos os híbridos avaliados, exceto JV42-135, foram observadas correlações diretas, de elevada grandeza e com nível de significância ($p < 0,05$) entre os teores foliares de N, Mg e de clorofila *a* (0,93 e 0,89,

respectivamente); Seus teores foliares de B e Mn destacaram-se por apresentarem elevado grau de associação direta com todas as clorofilas *a* e *b* e *Total* (0,96; 0,98; 0,98, respectivamente), e Mn e clorofilas *a* e *b* e *Total* (0,94; 0,97; 0,97, respectivamente).

Finalmente, para a cultivar JV42-135 foram observadas correlações diretas e de elevada grandeza com nível de significância ($p < 0,05$), apenas entre os teores foliares de B e de clorofila *b* (Tabela 5).

Na Tabela 6 encontram-se os modelos de regressão e os respectivos intervalos ótimos dos índices de clorofila (ICF) que estimam os teores foliares de nutrientes dentro da faixa de suficiência determinada para 'Prata-Anã' (SILVA et al., 2002; SILVA; BORGES, 2008) para cada cultivar estudada.

Para 'Maravilha' foi ajustado um modelo linear que estimou um acréscimo de $1,18 \text{ g kg}^{-1}$ no teor foliar do nutriente (N) para variação de cada unidade no ICF_b . O modelo estimou o teor foliar de N dentro da faixa de suficiência no intervalo do ICF_b de 11,44 - 14,81 (Tabela 6). O segundo modelo ajustado, estimou o teor de Mg dentro da faixa de suficiência quando os valores de ICF_b encontraram-se no intervalo de 11,17 - 15,66 e estimou um acréscimo de $0,035 \text{ g kg}^{-1}$ de Mg para a variação de cada unidade do ICF_b .

Também foram ajustados, para essa cultivar, modelos de regressão para estimar os teores de micronutrientes B e Zn. Para o B, o modelo ajustado estimou um acréscimo de $12,30 \text{ mg kg}^{-1}$ para a variação cada unidade de ICF e estimou também, os teores foliares de B dentro da faixa adequada no intervalo de ICF_a de 34,05 - 35,27. Para o Zn, o modelo estimou um acréscimo de $4,48 \text{ mg kg}^{-1}$ para variação cada unidade de ICF e estimou também, os teores foliares do elemento dentro da faixa de suficiência no intervalo do ICF_a de 34,50 - 36,96.

Tabela 6 - Equações para predição dos teores foliares de nutrientes de bananeiras tipo Prata em função do Índice de Clorofila (ICF) gerado pelo Clorofilog® 1030 da Falker. Guanambi, BA, 2010-2012

Variável dependente (teor foliar)	Variável independente (ICF)	Equações de regressão simples	Coefficiente de determinação	Intervalo ICF ótimo
Maravilha				
N	Clor b	$\hat{N} = 11,4084 + 1,1872 \text{ Clorb}^{**}$	$r^2 = 0,92$	11,44-14,81
Mg	Clor b	$\hat{Mg} = -1,59053 + 0,03569 \text{ Clorb}^{**}$	$r^2 = 0,90$	11,17 - 15,66
B	Clor a	$\hat{B} = -408,99 + 12,3041 \text{ Clora}^{**}$	$r^2 = 0,82$	34,05 - 35,27
Zn	Clor a	$\hat{Zn} = -140,719 + 4,48339 \text{ Clora}^{**}$	$r^2 = 0,84$	34,50 - 36,96
'BRS FHIA-18'				
N	Clor a	$\hat{N} = -34,1489 + 1,75493 \text{ Clora}^*$	$r^2 = 0,97$	33,70-35,98
Zn	Clor a	$\hat{Zn} = -84,8938 + 2,82298 \text{ Clora}^{**}$	$r^2 = 0,84$	35,03-38,93
N	Clor Total	$\hat{N} = -12,8190 + 0,79102 \text{ ClorTotal}^{**}$	$r^2 = 0,94$	47,81-52,86
Mn	Clor Total	$\hat{Mn} = 26971,1 - 1020,87 \text{ ClorTotal}^{***} + 9,66049 \text{ ClorTotal}^2^{**}$	$R^2 = 0,99$	57,05-60,71 1,05 (52,84) ¹
'FHIA-18'				
K	Clor Total	$\hat{K} = -116,943 + 5,67732 \text{ ClorTotal}^{**} - 0,05084 \text{ ClorTotal}^2^{**}$	$R^2 = 0,99$	38,91 - 44,48 41,55 (55,83) ¹
'BRS Platina'				
Mg	Clor b	$\hat{Mg} = -8,86618 + 0,812552 \text{ Clorb}^{**}$	$r^2 = 0,82$	13,86-15,83
Mg	Clor Total	$\hat{Mg} = -15,3985 + 0,379820 \text{ ClorTotal}^{**}$	$r^2 = 0,75$	46,86-51,07
'Prata-Anã'				
B	Clor b	$\hat{B} = -45,5858 + 3,95454 \text{ Clorb}^*$	$r^2 = 0,96$	14,05-17,84
Mn	Clor b	$\hat{Mn} = -323,451 + 24,6873 \text{ Clorb}^{**}$	$r^2 = 0,94$	20,11-38,62
N	Clor Total	$\hat{N} = -5,54102 + 0,669216 \text{ ClorTotal}^{***}$	$r^2 = 0,74$	45,63-51,61
Mg	Clor a	$\hat{Mg} = -3,00141 + 0,092198 \text{ Clora}^{**}$	$r^2 = 0,78$	58,58-75,93
B	Clor Total	$\hat{B} = -104,031 + 2,33731 \text{ ClorTotal}^{**}$	$r^2 = 0,96$	48,78-55,20
Mn	Clor Total	$\hat{Mn} = -685,783 + 14,5444 \text{ ClorTotal}^{**}$	$r^2 = 0,93$	59,04-90,46
Zn	Clor Total	$\hat{Zn} = 3167,44 - 119,185 \text{ ClorTotal}^{**} + 1,12603 \text{ ClorTotal}^2^{**}$	$R^2 = 0,99$	53,48-56,09 13,65 (52,92) ¹
JV42-135				
Mg	Clor Total	$\hat{Mg} = -15,5538 + 0,3840055 \text{ ClorTotal}^{**}$	$r^2 = 0,79$	47,24-51,45
Mn	Clor Total	$\hat{Mn} = -1070,17 + 22,8633 \text{ ClorTotal}^{**}$	$r^2 = 0,90$	54,37-74,36

* Significativo a 1% de probabilidade ($p < 0,01$), ** Significativo a 5% de probabilidade ($p < 0,05$), *** Significativo a 10% de probabilidade ($p < 0,1$). ¹ Ponto máximo ou mínimo para os modelos quadráticos e o ICF correspondente.

Os modelos lineares selecionados para a predição dos teores foliares de N e Zn, com base nos ICF_a e $Total$, para a 'BRS FHIA-18', estimaram um acréscimo de 1,75 g kg^{-1} e 2,82 mg kg^{-1} no teor foliar de N e Zn, respectivamente, para cada unidade acrescida no valor de ICF_a ; e de 0,79 g kg^{-1} no teor foliar de N para cada unidade acrescida no valor de ICF_{Total} (Tabela 6). Os intervalos de ICF_a para predizer os teores foliares de N e Zn dentro da faixa de suficiência foram 33,70-35,98 e 35,03-38,93, respectivamente, assim como, o intervalo de ICF_{Total} para predizer o teor foliar de N dentro da faixa de suficiência foi de 47,81-52,86.

O modelo quadrático ajustado para a 'BRS FHIA-18' estimou o menor teor foliar de Mn, 1,05 mg kg^{-1} , quando o ICF_{Total} foi de 52,84 e os teores foliares dentro da faixa de suficiência para o intervalo de ICF_{Total} de 57,05-60,71.

Para a 'FHIA-18' o modelo quadrático ajustado estimou o maior teor foliar de K (41,55 g kg^{-1}) para um ICF_{Total} de 55,83 e teores foliares de K dentro da faixa de suficiência no intervalo de 38,91-44,48 (Tabela 6).

Para a 'BRS Platina', os modelos ajustados para predizer teores de Mg dentro da faixa de suficiência em função do ICF_b e $Total$ nos intervalos de 13,86-15,83 e de 46,96-51,07, respectivamente (Tabela 6). Os modelos estimaram um acréscimo de 0,81 g kg^{-1} e 0,38 mg kg^{-1} de Mg para a variação cada unidade nos ICF_b e ICF_{Total} , respectivamente.

Os modelos de regressão selecionados para a 'Prata-Anã', cultivar de maior importância econômica no Sudoeste da Bahia (DONATO et al., 2009) e no Norte de Minas Gerais, por ser a mais plantada (SEBRAE, 2008; RODRIGUES et al., 2011), contemplaram os nutrientes que comumente apresentam sintomas de deficiência no campo.

Esses nutrientes foram apresentados por Silva e Rodrigues (2001), ao avaliarem o estado nutricional das bananeiras irrigadas da Região Norte de Minas Gerais, com base nos resultados das amostras foliares enviadas por produtores para serem analisadas no Laboratório de Solo e Folha da EPAMIG/CTNM, no ano de 1999, totalizando 1.099 amostras. Concluíram que a ordem decrescente de porcentagem de amostras deficientes em macronutrientes foi $K = S > P > N > Mg > Ca$ e em micronutrientes foi $Zn > Cu > Fe > Mn > B$.

Para a 'Prata-Anã' foram selecionados modelos lineares, em função da Clorofila *b*, que estimaram os teores foliares de B e Mn dentro da faixa de suficiência,

no intervalo do ICF_b de 14,05-17,84 e 20,11-38,62, respectivamente (Tabela 6). Os modelos estimaram um acréscimo de $3,95 \text{ mg kg}^{-1}$ e $24,68 \text{ mg kg}^{-1}$ de B e Mn, respectivamente, para a variação de uma unidade de ICF_b .

Também foram selecionados, para essa cultivar, modelos lineares em função da clorofila *Total*, para estimar teores foliares de N, B e Mn dentro da faixa de suficiência, nos intervalos do ICF_{Total} de 45,63-51,61; 48,78-55,20 e 59,04-90,46, respectivamente. Os modelos estimaram um acréscimo de $0,67 \text{ g kg}^{-1}$; $2,34 \text{ mg kg}^{-1}$ e $14,54 \text{ mg kg}^{-1}$, de N, B e Mn respectivamente, para a variação de cada unidade de ICF_{Total} . O modelo quadrático, em função da clorofila *Total*, estimou o maior teor foliar de Zn, $13,65 \text{ g kg}^{-1}$, para ICF_{Total} de 52,92, e valores dentro da faixa de suficiência no intervalo de 53,48-56,09.

Estimativas para o teor foliar de Mg na cultivar ‘Prata-Anã’ foram realizadas com o auxílio do modelo ajustado em função do ICF_a , que prevê um acréscimo de $0,092 \text{ g kg}^{-1}$, para o acréscimo de cada unidade no ICF_a . O modelo matemático estimou o teor de Mg dentro da faixa de suficiência no intervalo de ICF_a de 58,58-75,93.

Ainda para a ‘Prata-Anã’, foi ajustado um modelo de regressão que estimou o teor foliar de fósforo, terceiro nutriente que mais apresenta deficiência no campo, segundo Silva e Rodrigues (2001), baseado no índice das duas clorofilas (*a* e *b*). O modelo: $\hat{P} = 0,9975458 + 0,038125Cl_{ob} + 0,039292Cl_{ora}$, não foi apresentado na Tabela 6, porque baseado no índice das duas clorofilas dificulta seu uso pelo agricultor, já que exige cálculos para obtenção dos teores de P, o que não invalida seu uso quando necessário.

Modelos lineares ajustados para a JV42-135 estimaram os teores foliares de Mg e Mn dentro da faixa ótima, em função de ICF_{Total} nos intervalos de 47,24-51,45 e 54,37-74,36, respectivamente. Estimaram também, um decréscimo de $0,38 \text{ g kg}^{-1}$ e $22,86 \text{ mg kg}^{-1}$ nos teores foliares de Mg e Mn, respectivamente, para a variação de uma unidade do ICF_{Total} .

Os intervalos ótimos dos ICF determinados em função dos modelos de regressão podem subsidiar a inferência do estado nutricional de bananais em tempo real, de maneira prática, rápida e barata. A técnica dispensa a realização de cálculos e consiste apenas na comparação dos valores de ICF obtidos no aparelho com os intervalos ótimos calculados a partir dos modelos ajustados.

4. CONCLUSÕES

Os modelos de regressão ajustados em função da correlação entre os teores foliares de nutrientes e os índices de clorofila são capazes de predizer, com segurança e em tempo real, o estado nutricional de bananeiras tipo Prata de maneira fácil, rápida e barata, sem necessidade de cálculos, baseada apenas na comparação entre o teor estimado pelo aparelho e o intervalo ótimo determinado.

A predição do estado nutricional de bananeiras baseada em modelos matemáticos ajustados em função da correlação entre os teores foliares de nutrientes e os índices de clorofila, é uma importante ferramenta auxiliar, que aliada à diagnose foliar e à análise de solos, contribui para uma avaliação mais criteriosa e segura.

5. REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Leaf relative chlorophyll content as an indicator parameter to predict nitrogen fertilization in maize. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1379-1387, 2004.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **Qualidade da água na agricultura**. Campina Grande, PB: UFPB, 1991. 218 p. (FAO. Irrigação e drenagem, 29).

BACKES, C.; VILLAS BÔAS, R.L.; LIMA, C.P.; GODOY, L.J.G.; BÜLL, L.T.; SANTOS, A.J.M. Estado nutricional em nitrogênio da grama esmeralda avaliado por meio do teor foliar, clorofilômetro e imagem digital, em área adubada com lodo de esgoto. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 661-668, 2010.

BORGES, A.L.; CALDAS, R.C. Teores de nutrientes nas folhas de bananeira, cv. 'Pacovan', sob irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, p. 1099-1106, 2004.

BORGES, A.L.; COELHO, E.F.; COSTA, E.L.; SILVA, J.T.A. **Fertirrigação da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006a. 8 p. (Circular Técnica, 84).

BORGES, A.L.; SILVA, S.O.; CALDAS, R.C.; LEDO, C.A.S. Teores foliares de nutrientes em genótipos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p. 314-318, 2006b.

CAVALCANTE, A.T.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CAVALCANTE, U.M.T. Interdependência na absorção e redistribuição de fósforo entre planta mãe e filha de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 255-259, 2005.

COELHO, E.F.; DONATO, S.L.R.; ANDRADE NETO, T.M. Banana. In: MONTEIRO, J.E.B.A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Cachoeira Paulista: INMET, 2009. p. 321-332.

DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D.L.; PEREIRA, P.R.G.; ALVAREZ V., V.H. Diagnóstico do estado nutricional de N em portas-enxerto de citros, utilizando-se de teores foliares de clorofila. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 204-207, 2002.

DONATO, S.L.R.; ARANTES, A.M.; SILVA, S.O.; CORDEIRO, Z.J.M. Comportamento fitotécnico da bananeira ‘Prata-Anã’ e de seus híbridos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1508-1515, 2009.

DONATO, S.L.R.; LÉDO, A.A.; PEREIRA, M.C.T.; COELHO, E.F.; COTRIM, C.E. Estado nutricional de bananeiras tipo prata sob diferentes sistemas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 980-988, 2010.

DONATO, S.L.R.; COELHO, E.F.; MARQUES, P.R.R.; ARANTES, A.M.; SANTOS, M.R.; OLIVEIRA, P.M. Ecofisiologia e eficiência de uso da água em bananeira. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS (BANANAS E PLÁTANOS), 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p. 58-72.

FONTES, P.C.R. **Nutrição mineral de plantas: adubação e diagnose**. Viçosa: O autor, 2011. 269 p.

GODOY, L.J.G.; SANTOS, T.S.; VILLAS BOAS, R.L.; LEITE JUNIOR, J.B. Índice relativo de clorofila e o estado nutricional em nitrogênio durante o ciclo do cafeeiro fertirrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 217-226, 2008.

GODOY, L.J.G. DE.; GOÇALO, S.G.; MENDONÇA, J.C. de.; BERNARDO, A. Variação sazonal da concentração de nutrientes em folhas de bananeiras, no Vale do Ribeira-SP. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.4, p.1367-1380, 2012.

HAIM, P.G.; ZOFFOLI, B.C.; ZONTA, E.; ARAÚJO, A.P. Diagnose nutricional de nitrogênio em folhas de feijoeiro pela análise digital de imagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 10, p. 1546-1549, 2012.

HOFFMANN, R.B.; OLIVEIRA, F.H.T.; SOUZA, A.P.; GHEYI, H.R.; SOUZA JUNIOR, R.F. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 268-275, 2010.

LUCENA, C.C. **Estratégias de manejo de irrigação de bananeiras baseadas em coeficientes de transpiração e área foliar**. 2013. 152 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319 p.

MARSCHNER, P. **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. 3.ed. London: Elsevier, 2012. 651 p.

McCAIN, D.C.; MARKLEY, J.L. More manganese accumulates in maple sun leaves than in shade leaves. **Plant Physiology**, v. 90, n. 4, p. 1417-1421, 1989.

MEMON, N.; MEMON, K.S.; HASSAN, Z.U. Plant analysis as a diagnostics tool for evaluating nutritional requirements of bananas. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 7, n. 5, p. 824-831, 2005.

MOREIRA, A.; CASTRO, C.; FAGERIA, N.K. Efficiency of boron application in an Oxisol cultivated with banana in Central Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 82, n. 4, p. 1137-1145, 2010.

MOSTAFA, E.A.M.; ABD EL-KADER, A.A. Sulfur fertilization effects on growth, yield and fruit quality of Grain Nain banana cultivar. **Journal of Applied Sciences Research**, v. 2, n. 8, p. 470-476, 2006.

NEVES, O.S.C.; CARVALHO, J.G.; MARTINS, F.A.D.; PÁDUA, T.R.P.; PINHO, P.J. Uso do SPAD-502 na avaliação dos teores foliares de clorofila, nitrogênio, enxofre, ferro e manganês do algodoeiro herbáceo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 5, p. 517-521, 2005.

NOMURA, E.S.; TEIXEIRA, L.A.J.; BOARETTO, R.M.; GARCIA, V.A.; FUZITANI, E.J.; DAMATTO JUNIOR, E.R.; SAES, L.A.; MATTOS JUNIOR, D. Aplicação de boro em bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 608-617, 2011.

PÔRTO, M.L.; PUIATTI, M.; FONTES, P.C.R.; CECON, P.R.; ALVES, J.C.; ARRUDA, J.A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio na cultura da abobrinha. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 311-315, 2011.

PREZOTTI, L.C. **Recomendações de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**: 3ª aproximação. Vitória: EMCAPA, 1992. 73 p. (Circular técnica, 12).

REIS, A.R.; FURLANI JUNIOR, E.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M. Diagnóstico da exigência em nitrogênio pela utilização do medidor portátil de clorofila. **Bragantia**, v. 65, p. 163-171, 2006.

RIBEIRO, H.M.; VASCONCELOS, E.; RAMOS, A.; COUTINHO, J. Avaliação do estado nutricional azotado de pés-mãe de *Eucalyptus globulus* Labill. ssp. *globulus* com recurso a um medidor portátil de clorofila. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 40-49, 2009.

ROBINSON, J.C.; NEL, D.J. Plant density studies with banana (cv. Williams) in a subtropical climate. I. Vegetative morphology, phenology and plantation microclimate. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 63, n. 2, p. 303-313, 1988.

ROBINSON, J.C.; GALÁN SAÚCO, V. **Bananas and plattains**. 2.ed. Oxford, UK: CAB International, 2010. 311 p. (Crop Production Science in Horticulture Series, 19).

RODRIGUES, M.G.V.; RUGGIERO, C.; NATALE, W.; PACHECO, D.D. Nutrição e produção da bananeira ‘Prata-Anã’ adubada com zinco e boro diretamente no rizoma, via muda desbastada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 645-651, 2007.

RODRIGUES, M.G.V.; DIAS, M.S.C.; RUGGIERO, C.; LICHTENBERG, L.A. Planejamento, implantação e manejo do bananal. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 14-22, 2008.

RODRIGUES, M.G.V.; PACHECO, D.D.; NATALE, W.; SILVA, J.T. Amostragem foliar da bananeira ‘Prata-Anã’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 321-325, 2010.

RODRIGUES, M.G.V.; DONATO, S.L.R.; RODRIGUES, F.E. Panorama del Sector bananero en el Norte de Minas Gerais, Brasil. **Boletín Musalac**, Costa Rica: Bioersity International, v. 2, n. 2, p. 2-5, 2011.

RUFYIKIRI, G.; DUFEY, J.E.; ACHARD, R.; DELVAUX, B. Cation exchange capacity and aluminum-calcium-magnesium binding in roots of bananas (*Musa* spp.) cultivated in soils and in nutrient solutions. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 33, p. 991-1009, 2002.

SANT’ANA, J.A.V.; COELHO, E.F.; FARIA, M.A.; SILVA, E.L.; DONATO, S.L.R. Distribuição de raízes de bananeira no solo irrigado por diferentes sistemas de irrigação em condições semiáridas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 124-133, 2012.

SERVIÇO DE APOIO ÀS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS – SEBRAE. **Estudos de mercado SEBRAE/ESPM 2008**: relatório completo. Brasília, 2008. 87 p. (Série Mercado).

SILVA, E.B.; SOUZA, B.P.; DONATO, S.L.R.; AMORIM, E.P.; CARVALHO, F.P.; ALMEIDA, M.O. Deficiências de macronutrientes no estado nutricional de mudas de bananeira tipo Prata. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 82-92, 2014.

SILVA, E.B.; RODRIGUES, M.G.V. Levantamento nutricional dos bananais da região norte de Minas Gerais pela análise foliar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 695-698, 2001.

SILVA, J.T.A.; BORGES, A.L. Solo, nutrição mineral e adubação da bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 29, n. 245, p. 25-37, 2008.

SILVA, J.T.A.; BORGES, A.L.; DIAS, M.S.C.; COSTA, E.L.; PRUDÊNCIO, J.M. **Diagnóstico nutricional da bananeira ‘Prata-Anã’ para o norte de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002. 16 p. (Boletim técnico, 70).

SILVA, J.T.A.; CARVALHO, J.G. Estabelecimento de normas DRIS para bananeira ‘Prata-Anã’ (AAB) sob irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, p. 43-51, 2006.

SILVA, J.T.A.; PACHECO, D.D.; COSTA, E.L. Atributos químicos e físicos de solos cultivados com Bananeira ‘Prata-Anã’ (AAB), em três níveis de produtividade, no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 102-106, 2007.

SILVA, J.T.A.; RODRIGUES, M.G.V. Produção da bananeira ‘Prata-Anã’ em função da aplicação de adubo fosfatado, em quatro ciclos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 6, p. 613-618, 2013.

SOARES DE MELO, A.; SILVA JÚNIOR, C.D.; FERNANDES, P.D.; BRITO, M.E.B.; SOBRAL, L.F.; SUASSUNA, J.F.; VIÉGAS, P.R.A.; FERRAZ, R.L.S. Chlorophyll and macronutrients content in leaf tissue of *Musa* sp. ‘Prata-Anã’ under fertigation. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 22, p. 1714-1720, 2014.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos**: técnicas de producción, poscosecha y comercialización. 3.ed. San José: Litografia e Imprensa LIL, 2008. 1 CD-ROM.

SWIADER, J.M.; MOORE, A. SPAD-Chlorophyll response to nitrogen fertilization and evaluation of nitrogen status in dryland and irrigated pumpkins. **Journal of Plant Nutrition**, v. 25, n. 5, p. 1089-1100, 2002.

TEIXEIRA, I.R.; BORÉM, A.; ANDRADE, M.J.B.; DEL GIÚDICE, M.P.; CECON, P.R. Teores de clorofila em plantas de feijoeiros influenciadas pela adubação com manganês e zinco. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 2, p. 147-152, 2004.

TORRES NETTO, A.; CAMPOSTRINI, E.; OLIVEIRA, J.G.; YAMANISHI, O.K. Portable chlorophyll meter for the quantification of photosynthetic pigments, nitrogen and the possible use for assessment of the photochemical process in *Carica papaya* L. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 14, n. 3, p. 203-210, 2002.

CONCLUSÃO GERAL

A cultivar de bananeira Maravilha é a mais produtiva, com maior massa das pencas; maior massa, comprimento e diâmetro do fruto; JV42-135 apresenta maior porte, menor número de pencas e frutos; 'BRS FHIA-18' é menos vigorosa; 'BRS Platina' assemelha-se mais à genitora, 'Prata-Anã'.

As cultivares apresentaram pequena variação no padrão de trocas gasosas. As trocas gasosas foram maiores às 8 horas e menores às 14 horas.

A 'BRS Platina' apresenta maior temperatura foliar, maior transpiração e menor eficiência de uso da água. 'Prata-Anã' expressa menor temperatura foliar e menor transpiração, assim como a 'FHIA-18' e 'Maravilha'. A Maravilha é a cultivar mais eficiente no uso da água.

As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que, a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar em todas as cultivares.

Altura da planta, perímetro do pseudocaule e número de pencas por cacho variam entre sistemas de irrigação, enquanto a produtividade é similar.

Bananeiras tipo Prata expressam maior vigor e maior número de pencas quando irrigadas com microaspersão e aspersão convencional subcopia comparadas ao gotejamento, independentemente da cultivar.

A bananeira 'Prata-Anã' apresenta maior área foliar e quantidade de pencas que 'BRS Platina', independentemente do sistema de irrigação utilizado.

Bananeiras tipo Prata irrigadas por gotejamento expressam maior temperatura foliar, maior taxa de transpiração e menor eficiência instantânea de uso da água.

As taxas de transpiração aumentam de maneira linear com o aumento da temperatura foliar, enquanto que a eficiência instantânea do uso da água decresce linearmente com aumento da temperatura foliar nas duas cultivares.

Bananeiras irrigadas com microaspersão apresentam maior eficiência do uso da água.

Os modelos de regressão ajustados permitem predizer, com segurança, em tempo real e a baixo custo, o estado nutricional de bananeiras tipo Prata. É uma ferramenta auxiliar, que aliada à diagnose foliar e à análise de solos, contribui para uma avaliação nutricional mais criteriosa e segura.