



DESEMPENHO DE BANANEIRAS CULTIVAR “NANICA” EM CONSÓRCIO COM LEGUMINOSAS PERENES NA CAATINGA

Mateus Augusto Lima Quaresma¹, Fábio Luiz de Oliveira² Diego Mathias Natal da Silva ¹, Wellington Abeldt Erlacher³, Bruno Fardim Christo³,

1. Doutorando em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) (mateusveio@hotmail.com), Alegre, ES - Brasil
2. Professor do Departamento de Produção Vegetal no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES)
3. Graduando em Agronomia pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES)

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

Neste trabalho, avaliou-se o desempenho de bananeiras cv. “Nanica”, cultivadas em sistema de consórcio com leguminosas herbáceas perenes na região da Caatinga. A área experimental localiza-se em Virgem da Lapa, na região de transição do bioma de Cerrado para Caatinga, no Médio Vale do Jequitinhonha, nordeste do estado de Minas Gerais. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas sub-subdivididas no tempo, sendo: nas parcelas, “fator A” constituído por três manejos de cobertura do solo, pelas leguminosas: cudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) e o calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e solo descoberto (solo capinado); nas subparcelas, “fator B”, plantas de bananeiras em três idades morfofisiológicas (diferentes ciclos e tamanhos); e nas sub-subparcelas, “fator C”, datas das coletas nas subparcelas. Foi avaliado o crescimento vegetativo e produtividade das bananeiras. Observou-se que as bananeiras quando consorciadas com calopogônio e cudzu tropical apresenta aumento na altura das plantas, no número de folhas emitidas e folhas mensais ativas. Além disso, o maior número de folhas ativas das bananeiras no lançamento das inflorescências apresentou correlação positiva com o maior peso do cacho colhido.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura permanente de solo, *Musa* spp, Semiárido.

PERFORMANCE OF BANANA CV. “NANICA” INTERCROPPED WITH PERENNIAL LEGUMES IN THE CAATINGA REGION

ABSTRACT

This work evaluated the performance of banana cv. "Nanica", grown in intercrop with perennial herbaceous legumens in the caatinga region. The experimental area is located in Virgem da Lapa, in the transition region of biomes Cerrado for Caatinga, in the Middle of Jequitinhonha Valley, in the northeast of the state of Minas Gerais. The experiment was implanted in a randomized block design with four replications in split-split plot scheme in time, being: in the plots, factor "A" consists of three management strategies of soil cover, the leguminous, calopo and tropical kudzu, and bare soil

(hoed soil); factor "B", on the sub-plots, banana plants in three morphophysiological ages (different cycles and sizes); and factor "C", dates of collections in the sub-plots. It was observed that banana plants intercropped with tropical kudzu and calopo show increase in plant height, number of active leaves and produced leaves. Moreover, the number of active leaves of banana plants in the moment of emission the banana inflorescence demonstrate positive correlation with bunch weight in harvest.

KEYWORDS: permanent soil cover, *Musa* spp., Semiarid.

INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais é o 5º maior produtor de Banana do país, com mais de 44 mil ha plantados (IBGE, 2014). Dados da Associação dos Fruticultores do Norte de Minas revelam que o Norte e o Nordeste mineiro, onde localiza o Vale do Jequitinhonha, concentra mais de 1/4 das áreas estaduais plantadas, aproximadamente 13 mil hectares de bananicultura, o que torna a cultura uma das principais fontes geradora de emprego e renda pela agricultura nessa região (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2012; IBGE, 2014).

Nos municípios do Vale do Jequitinhonha, MG, principalmente aqueles localizados na sub-região do médio Jequitinhonha, a bananeira tem se destacado como cultura de subsistência e mercantil. Pois nela está apoiada a alimentação de famílias que vivem na subsistência, mas também é uma das principais culturas geradoras de renda para famílias que trabalham com a produção parcialmente mercantil, além de alguns grandes produtores de frutíferas (RIBEIRO et al, 2007).

Por essa importância, o manejo das áreas de cultivo de bananeiras, demanda aprimoramento contínuo dos conhecimentos, principalmente, quanto a tecnologias voltadas para a otimização ao uso da água e nutrientes (MACÉDO et al., 2007). No entanto, nessa região do semiárido, as propriedades são de pequeno porte e os produtores muitas vezes não possuem recursos financeiros para suprir a demanda por insumos industriais, fazendo somente adubação orgânica, muitas vezes em dosagens inferiores ao requerido para suprir a adequada demanda produtiva da planta.

Nesse contexto, a adubação verde se torna alternativa promissora para a sustentabilidade da bananicultura e até de outras produções agrícolas na região, por se tratar de uma técnica que, por intermédio da cobertura vegetal do solo, proporciona melhorias em sua constituição química, física e biológica. Para esta finalidade, pode-se utilizar tanto gramíneas como leguminosas, porém as últimas são mais usuais devido à sua capacidade de simbiose com bactérias do gênero *Rizobium*, que representa um considerável aporte de nitrogênio ao sistema, (GUERRA, et al., 2004; PERIN et al., 2009).

O uso de leguminosas perenes, pode promover maior manutenção e elevação do teor de matéria orgânica do solo, pelo aporte contínuo de material vegetal, reduzindo as oscilações de temperatura da camada superficial do solo, com reflexo em menor evaporação e maior disponibilidade de água às plantas. Diminuir a população de plantas espontâneas através de efeito alelopático e/ou supressor, além de servirem como substrato para micro-organismos do solo, considerado como os principais "agentes" na formação e estabilização dos agregados (JIAMBO, 2006; IWATA et al., 2012).

Contudo, pouco ainda se conhece sobre o desempenho das fruteiras em consórcio com as leguminosas herbáceas perenes, principalmente para a região da

Caatinga do Vale do Jequitinhonha, onde as pesquisas nesta área são praticamente inexistentes.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento vegetativo e a produção da bananeira cultivar “Nanica”, cultivadas em sistema de consórcio com leguminosas herbáceas perenes na região de transição dos biomas, Cerrado e Caatinga.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período compreendido entre os meses de outubro de 2010 a outubro de 2011, na Escola Família Agrícola - EFAVL, em Virgem da Lapa, na região de ocorrência de transição dos biomas, Cerrado e Caatinga, situada no Médio Vale do Jequitinhonha, nordeste do estado de Minas Gerais, BR (SILVA et al., 2009; FERREIRA & SILVA, 2012).

O clima do município foi caracterizado como subúmido a semiárido, com precipitação média anual acumulada de 750 mm, com concentração de 60% das chuvas de novembro a janeiro (Figura 1), (INMET, 2013).

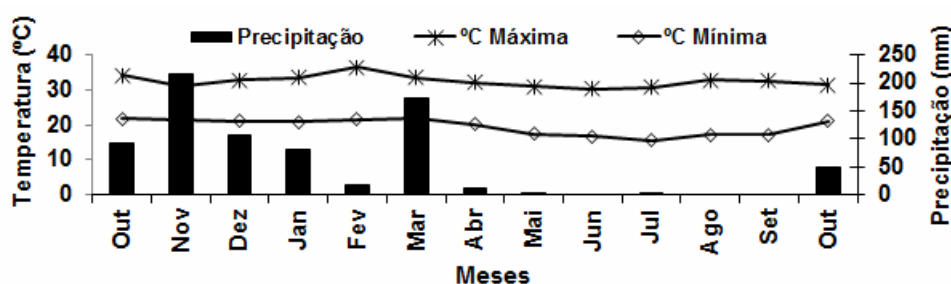


FIGURA 1. Temperaturas máximas e mínimas (°C) e precipitação mensal (mm), estação meteorológica mais próxima do local de experimento (Araçuaí, MG, 2010 a 2011).
Fonte: INMET, 2013.

Localizada a 16°52'4.64" latitude Sul, 42°19'35.93" longitude Oeste e altitude de 337 m, à área experimental corresponde a um pomar de bananeiras (*Musa spp.*), cultivar “Nanica” do grupo Cavendish (MANICA, 1997), com 10 meses de idade. O solo da área foi classificado como Luvisolo Háplico Órtico típico (SANTOS et al., 2013). Foram retiradas da área amostras de solo (0-20 cm), que apresentaram as seguintes características químicas e granulométricas: 6,1 pH em água; 6,69 mg dm⁻³ de P_{Mehlich 1}; 189,1 mg dm⁻³ de K; 5,08 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,76 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,01 cmol_c dm⁻³ de Al; saturação por bases igual a 79%; areia, 44%; silte, 35%; e argila, 21%.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas sub-subdivididas no tempo, sendo: nas parcelas, fator “A” constituído por três manejos de cobertura do solo, pelas leguminosas: cudzu tropical (*Pueraria phaseoloides* Benth.), calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Std.) e solo descoberto (solo capinado); Nas subparcelas, fator “B”, plantas de bananeiras em três idades morfofisiológicas (diferentes ciclos e tamanhos); Acrescentando-se o fator “C”, datas das coletas nas subparcelas, tendo como referência os dias após semeadura (DAS) das leguminosas.

A parcela experimental constituiu-se de doze touceiras de bananeiras, conduzidas com três plantas em estágios diferentes, distribuídas no espaçamento de 3x2 m, ocupando área de 72 m² (8 x 9 m), utilizando bordadura comum. Assim, totalizando 36 plantas por parcela, considerando como área útil as duas touceiras centrais. A utilização de blocos foi devido à heterogeneidade da altura das bananeiras, que foram agrupadas em classes de alturas semelhantes.

Foi realizada capina manual em toda a área do experimento antes da semeadura das leguminosas, cudzu tropical e calopogônio. A semeadura foi realizada em outubro de 2010 na profundidade de 2 cm, com espaçamento entre sulcos de 30 cm, e densidade média de vinte sementes por metro de sulco. As leguminosas, não receberam nenhum tipo de manejo, mantendo-se os resíduos da senescência das leguminosas na superfície do solo. As bananeiras foram manejadas no sistema “mãe”, (1ª ciclo) e duas “filhas” (2ª ciclo, planta 1 e planta 2), realizando-se desbrota quando necessário. Mensalmente foi realizado o coroamento das touceiras e controle manual de plantas espontâneas.

Ao longo do ciclo, foram feitas avaliações mensais de altura das plantas, perímetro do pseudocaule aos 10 cm acima do solo, número mensal de folhas ativas e totais de folhas emitidas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e para as variáveis que apresentaram diferença significativa, aplicou-se o teste Tukey a 5% para comparação de médias. Também foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson (STELL et al., 1997) entre as variáveis, altura, perímetro do pseudocaule, peso do cacho e número de folhas ativas no momento de emissão da inflorescência. A hipótese de que o coeficiente de correlação de Pearson é igual à zero (H₀: 0) foi avaliada pelo teste t, utilizando-se o programa estatístico R ® versão 2.15.1 (R, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as características avaliadas na cultura da bananeira, houve significância para a interação tripla, e foi feito o desdobramento dos efeitos do tipo de cobertura do solo, para cada idade de planta, a cada data de avaliação.

Com base na altura, pode-se observar que o crescimento das bananeiras, no 1º ciclo “mãe”, quase não foi estatisticamente influenciado pelo consórcio com leguminosas (Figura 2 A). Isso provavelmente pela maior idade dessas plantas no momento de implantação do experimento. Porém no 2ª ciclo (planta 1), observou-se que as bananeiras cultivadas em consórcio, obtiveram crescimento superior, quando comparadas às bananeiras cultivadas em solo descoberto. Com destaque para a consorciação com o cudzu tropical, que de junho a agosto (dos 240 aos 300 DAS) apresentou maiores alturas das bananeiras (Figura 2 B). No 2ª ciclo (planta 2), já a partir do mês de abril (180 DAS) até o fim da avaliação do cultivo (300 DAS), novamente foi observada maior altura nas bananeiras consorciadas com o cudzu (Figura 2 C).

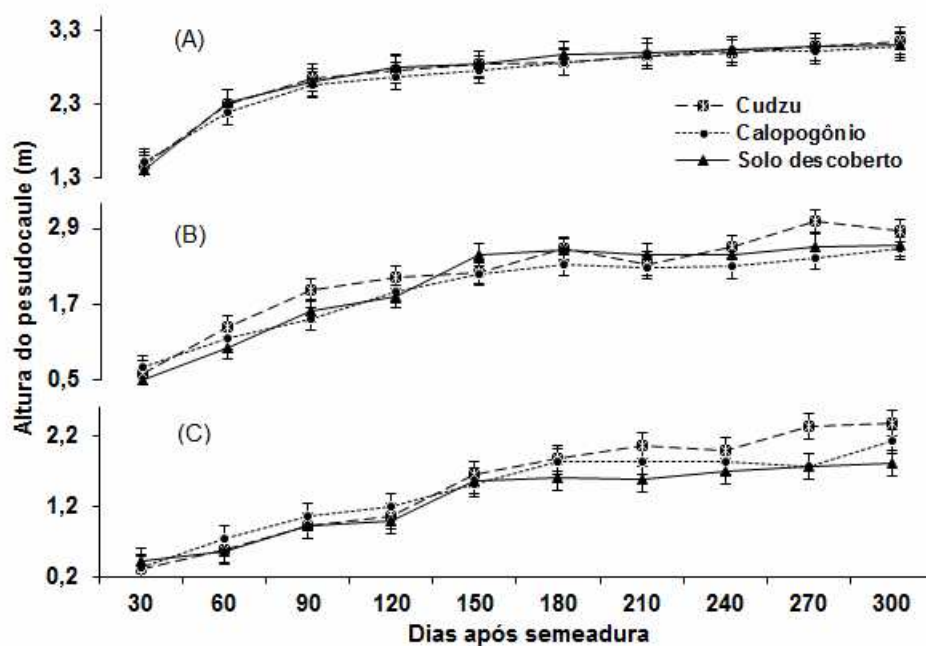


FIGURA 2. Altura de pseudocaule de bananeiras em três idades (ciclo), consorciadas com leguminosas herbáceas perenes e em solo descoberto, ao longo do tempo (épocas de coleta de dados). *(A) 1º ciclo; (B) 2º ciclo, planta 1; (C) 2º ciclo, planta 2. *Linhas verticais indicam a diferença mínima significativa (DMS) obtida pelo método de Tukey a 5%, e comparam médias dos tratamentos.

A maior altura das plantas do 2º ciclo (planta 1 e 2) em consórcio, denota as vantagens do uso dessas leguminosas, principalmente a médio e longo prazo, quando comparadas com o manejo sem consórcio. Observa-se ainda ao final da avaliação, que as bananeiras do 2ª ciclo (planta 2) apresentaram aumentos de tamanho da ordem de 32,7% e 19,4% quando consorciada com o cudzu tropical e o calopogônio, respectivamente, em relação às bananeiras cultivadas em monocultivo (Figura 2 C).

Quanto ao perímetro das bananeiras, no 1ª ciclo foram verificadas diferenças em alguns meses (Figura 3 A), contudo, a partir do 2ª ciclo (planta 1), observam-se de maneira geral, maiores perímetros das bananeiras cultivadas em consórcio com o cudzu tropical, em relação aos demais tratamentos (Figura 3 B). No 2ª ciclo (planta 2), novamente as bananeiras consorciadas com cudzu apresentaram os maiores perímetros (Figura 3 C).

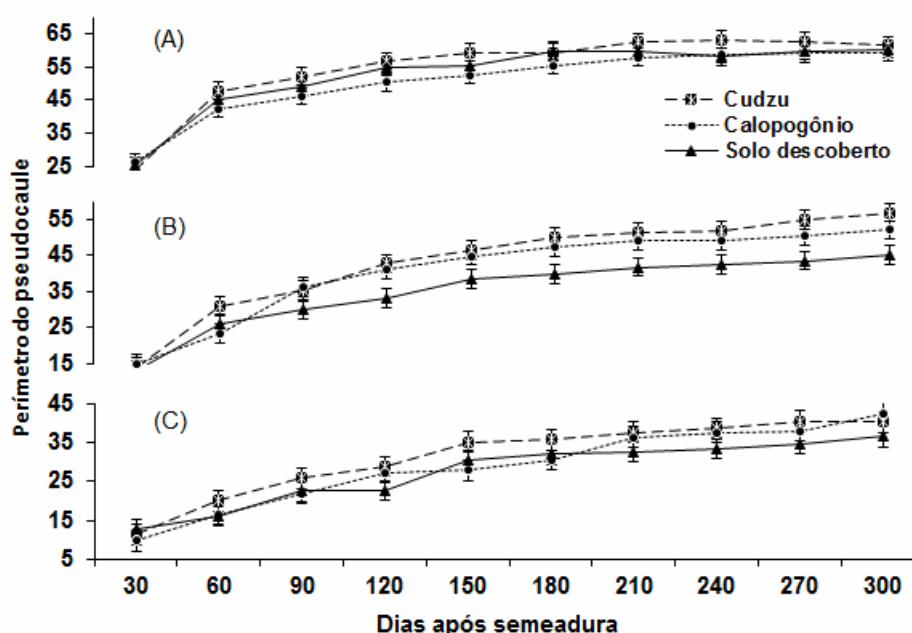


Figura 3. Perímetro do pseudocaule de bananeiras em três idades (ciclo), consorciadas com leguminosas herbáceas perenes e em solo descoberto, ao longo do tempo (épocas de coleta de dados). *(A) 1º ciclo; (B) 2º ciclo, planta 1; (C) 2º ciclo, planta 2. *Linhas verticais indicam a diferença mínima significativa (DMS) obtida pelo método de Tukey a 5% e comparam médias dos tratamentos.

Ao final do período de avaliação pôde-se notar que, o 2ª ciclo (planta 1 e 2) de bananeiras cultivadas consorciadas com cudzu tropical e calopogônio, apresentaram os maiores perímetros de pseudocaule, durante as quatro últimas avaliações, em relação às bananeiras cultivadas em solo descoberto.

Esses resultados, permitem indagar que touceiras mais jovens de bananeira teriam plantas mais sensíveis aos efeitos condicionadores da cobertura do solo, para as variáveis de desenvolvimento vegetativo, tendo em vista que as touceiras mais velhas, não apresentaram a mesma influência.

O efeito condicionador do solo com uso de leguminosas em consórcio, traz melhorias na disponibilidade de nutrientes, principalmente o nitrogênio, aliado a sua liberação em consonância com a utilização pela bananeira, assim, refletir no melhor desenvolvimento das bananeiras (PERIN et al., 2009). Borges & Souza (2004) relataram que essas melhorias nos ambientes de cultivo, influenciam diretamente no crescimento e produtividade das bananeiras.

Corroborando com essas observações, nota-se que, o número de folhas ativas e totais de folhas emitidas foram maiores nos três ciclos de bananeiras cultivadas em consórcio com leguminosas, durante todo o período de avaliação, em relação à bananeira em solo descoberto (Tabela 1).

TABELA 1. Número total de folhas emitidas e média de dez avaliações de folhas mensais ativas em bananeiras em três idades (ciclo), cultivadas sobre cobertura viva de solo com calopogônio e cudzu, e solo descoberto.

Tratamento	1º Ciclo		2º Ciclo Planta 1		2º Ciclo Planta 2	
	Total de folhas emitidas	Média de folhas ativas	Total de folhas emitidas	Média de folhas ativas	Total de folhas emitidas	Média de folhas ativas
	-- N°--					
Cudzu	42,1 a ¹	10,5 a	42,5 a	9,5 a	40,4 a	7,8 a
Calopogônio	42,3 a	10,6 a	41,7 a	9,2 a	40,7 a	7,9 a
Solo descoberto	36,2 b	9,2 b	37,6 b	8,7 b	34,9 b	7,0 b
CV (%)	3,69	5,35	3,69	5,35	3,69	5,35

¹Médias seguidas da mesma letra dentro da coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey (p>0.05).

Os resultados encontrados para o número de folhas emitidas e número de folhas ativas, demonstram que, as bananeiras apresentam melhor desenvolvimento vegetativo, quando associadas a presença das leguminosas em consórcio. Espíndola et al. (2006) avaliaram bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes em região de Mata Atlântica, e observaram que as bananeiras em consórcio apresentaram desenvolvimento vegetativo mais rápido, comparado às que cresciam em áreas com cobertura da vegetação espontânea sem e com adubação nitrogenada.

Esses autores atribuíram esse efeito a elevada capacidade de fixação biológica de nitrogênio das leguminosas, pois eles verificaram que o cudzu acumulou 305 kg de N ha⁻¹ em sua fitomassa, contribuindo com até 40% do N presente nas bananeiras, por ocasião do primeiro ciclo de colheita. Borges & Souza (2004), ressaltaram que o nitrogênio favorece a emissão e o desenvolvimento dos perfilhos, além de aumentar a quantidade de massa seca. Sendo que esse macronutriente é o que exerce a maior importância no desenvolvimento vegetativo e produtivo da bananeira (MANICA, 1997; BORGES & SOUZA, 2004).

Teodoro et al., (2011), em estudo do comportamento de algumas leguminosas perenes na região de Caatinga, também demonstraram significativo potencial do cudzu tropical e do calopogônio em trazer diversos benefícios ao solo, além do incremento ao sistema com 146 e 234 kg de N ha⁻¹. Assim, a cobertura do solo exercida por leguminosas, além de trazer diversos benefícios para o sistema de cultivo de bananeiras, atuando como barreira física aos agentes intempéricos, pode diminuir ou até eliminar gastos com insumos nitrogenados.

Por último, a Tabela 2 apresenta os valores de significância obtidos através da análise de correlação de Pearson, e nos revela que os caracteres altura e perímetro não apresentaram significância com nenhum outro caráter incluído no estudo de correlação. No entanto, observou-se uma correlação positiva (STEEL et al., 1997), entre o número de folhas ativas na ocasião do lançamento das inflorescências e o peso de cacho das bananeiras da 1ª geração.

TABELA 2. Coeficientes de correlação de Pearson, entre os caracteres, altura, perímetro (pseudocaule da bananeira), número de folhas (número de folhas ativas no lançamento das inflorescências) e peso do cacho.

	Altura	Perímetro	Nºfolha	Peso cacho
Altura	1	-0,19 ^{ns}	-0,11 ^{ns}	-0,26 ^{ns}
Perímetro		1	0,13 ^{ns}	0,45 ^{ns}
Nºfolha			1	0,76*
Peso Cacho				1

*Significativo a 5% de probabilidade de erro, pelo teste t. ^{ns}Não significativo.

A associação das características produtivas, maior número total de folhas ativas e emitidas, obtido pelas bananeiras consorciadas com as leguminosas, demonstraram seu potencial em induzir maior precocidade à produção de frutos do bananal. Já que, o maior número de folhas no florescimento sugere que o cacho poderá ter melhores condições para o seu desenvolvimento (MANICA, 1997; BORGES & SOUZA, 2004).

Isso provavelmente ocorre, devido às alterações nas quantidades e na qualidade da matéria orgânica adicionada ao solo, de acordo com as especificidades edafoclimáticas de cada região. Promovem alterações radiculares, modificações na exploração e dinâmica de nutrientes do solo, o que beneficia organismos diferentes, evitando-se a proliferação unilateral de algumas espécies de maneira a proporcionar uma agricultura mais eficiente como todo (PRIMAVESI, 1987).

Os diversos ganhos obtidos com as bananeiras cultivar “Nanica”, consorciadas com ambas leguminosas, reforçam o potencial uso de adubação verde na fruticultura, principalmente em regiões de severas restrições hídricas, como forma de proteção, adubação e otimização de diversos processos biológicos em seu ambiente de cultivo.

CONCLUSÕES

As bananeiras cultivar “Nanica”, consorciadas com calopogônio e cudzu tropical apresentou maior crescimento, e aumento no número de folhas mensais ativas e totais emitidas.

O maior número de folhas ativas no momento de emissão da inflorescência da bananeira, apresentou correlação positiva com o maior peso de cacho, o que fornece um grau de relacionamento linear entre as duas variáveis.

AGRADECIMENTOS

À Escola Família Agrícola de Virgem da Lapa pelo apoio oferecido na realização deste trabalho; CNPq; MDA/SAF; MDS/SESAN pelo auxílio financeiro. A FAPES, pelo auxílio financeiro à pesquisa através da taxa de bancada e pela bolsa de Doutorado.

REFERÊNCIAS

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas :Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 279p.

FARIAS, R. M.; NUNES, J. L. S.; MARTINS, C. R.; GUERRA, D. S.; ZANINI, C.; MARODIN, G. A. B. Produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 253-255, 2003.

FERREIRA, V. O; SILVA, M. M. O clima da bacia do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais: Subsídios para a gestão de recursos hídricos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 05, n 2, p. 302-319, 2012.

GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de. Managing carbon and nitrogen in tropical organic farming through green manuring. In: ADETOLA BADEJO, M.; TOGUN, A. O. (Ed.). **Strategies and tactics of sustainable agriculture in the tropics (STASAT)**. Ibadan: College Press, 2004. v. 22, p. 125-140.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. v.27 n.06 p. 85.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. v.26 n.10 p. 83.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em: www.inmet.gov.br. Acesso em: 18 de maio de 2013.

IWATA, B. F.; LEITE, L. F. C.; ARAUJO, A. S. F.; NUNES, L. A. P. L.; GEHRING, C.; CAMPOS, L. P. Sistemas agroflorestais e seus efeitos sobre os atributos químicos em Argissolo Vermelho-Amarelo do Cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.7, p.730–738, 2012.

JIANBO, L. Energy end economic benefits of two agroforestry systems in northern and southern China. **Agriculture Ecosystems & Environment**, 116: 255-262, 2006.

MACÊDO, L. S.; SANTOS, E. S.; SANTOS, E. C. Produção da bananeira fertirrigada no semi-árido em função de nitrogênio e volume de água. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.1. n.2, p.9-18, 2007.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical 4, Banana**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, 1997. 485p.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. FrutiSéries Banana (2012). Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/observatorio-do-desenvolvimento-regional>. Acesso em: 07 setembro 2014.

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; ESPINDOLA, J. A. A; TEIXEIRA, G. M.; BUSQUET, N. B. Desempenho de bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 33, n. 6, p. 1511-1517, 2009.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1987. 549p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 5 de Agosto de 2013.

RIBEIRO, E. M.; GALIZONI, F. M.; SILVESTRE, L. H.; CALIXTO, J. S.; ASSIS, T. P.; AYRES, E. B. Agricultura familiar e programas de desenvolvimento rural no Alto Jequitinhonha. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 4, p. 1075-1102. 2007.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C dos; OLIVEIRA, V. Á. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileira de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SILVA, E. S.; TRINCA, L. A.; & NERY, J. T. Áreas espacialmente homogêneas de níveis de precipitação nas regiões sudeste e sul do Brasil. **Revista Energia na Agricultura**, v. 24, n.3, p 34-59, 2009.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. I.; DICKEY, D. A. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. New York: McGraw-Hill Book, 1997. 666p

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; FAVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. Leguminosas herbáceas perenes para utilização como coberturas permanentes de solo na Caatinga Mineira. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 2, p. 292-300, 2011.