



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA BANANEIRA (CULTIVAR
TROPICAL), EM FUNÇÃO DE DIFERENTES VOLUMES D'ÁGUA E DOSES
DE POTÁSSIO, NO DISTRITO FEDERAL**

DOUGLAS FELIPE BENATTI DA SILVA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO)

BRASÍLIA /DF
JULHO/2014



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA BANANEIRA (CULTIVAR
TROPICAL), EM FUNÇÃO DE DIFERENTES VOLUMES D'ÁGUA E DOSES
DE POTÁSSIO, NO DISTRITO FEDERAL**

DOUGLAS FELIPE BENATTI DA SILVA

ORIENTADOR: JOSÉ RICARDO PEIXOTO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO SUBMETIDO À FACULDADE
DE AGRONOMIA E MEDICINA
VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS A
OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

BRASÍLIA/DF

JULHO/2014



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DARCY RIBEIRO

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA BANANEIRA (CULTIVAR
TROPICAL), EM FUNÇÃO DE DIFERENTES VOLUMES D'ÁGUA E DOSES
DE POTÁSSIO, NO DISTRITO FEDERAL**

DOUGLAS FELIPE BENATTI DA SILVA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA,
COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS A OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADA POR:

JOSÉ RICARDO PEIXOTO, Dr(UnB-FAV)
(ORIENTADOR)

CÍCERO LOPES DA SILVA, Dr (UnB-FAV)
(EXAMINADOR INTERNO)

MARCIO DE CARVALHO PIRES, Dr (UnB-FAV)
(EXAMINADOR INTERNO)

BRASÍLIA/DF, 11 DE JULHO DE 2014.

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Douglas Felipe Benatti

Desenvolvimento vegetativo da bananeira (cultivar tropical), em função de diferentes volumes d'água e doses de potássio, no Distrito Federal. / Douglas Felipe Benatti da Silva; orientação de José Ricardo Peixoto – Brasília, 2014.

53p.il.

Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2014.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, D. F. B. **Desenvolvimento vegetativo da bananeira (cultivar Tropical), em função de diferentes volumes d'água e doses de potássio, no Distrito Federal.** Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2014. 54 p.

CESSÃO DE CRÉDITOS

NOME DO AUTOR: Douglas Felipe Benatti da Silva

TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (GRADUAÇÃO):
Desenvolvimento vegetativo da bananeira (cultivar Tropical), em função de diferentes volumes d'água e doses de potássio, no Distrito Federal. ANO: 2014

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos.

Douglas Felipe Benatti da Silva

CPF: 037.151.391-02

E-mail: douglas@plantebem.com.br

“Eu tentei 99 vezes e falhei, mas na centésima tentativa eu consegui.
Nunca desista dos seus objetivos mesmo que esses pareçam impossíveis.
A próxima tentativa pode ser a vitoriosa.”

Albert Einstein.

DEDICO

À **Apolônio Machado da Silva**, que mesmo não estando mais entre nós, deixou o seu legado e sua fascinante história de vida, que me motiva a cada dia, criando forças para superar qualquer dificuldade.

À **Ivone Benatti da Silva**, minha segunda mãe, avó e amiga.

À **Vanderlei**, meu fiel e inseparável pai e amigo, o qual não tenho palavras para descrever, **Márcia**, minha amada mãe e amiga, **Heitor**, meu insubstituível irmão, por serem os pilares da minha vida e me darem força nos principais momentos.

À **Lorena**, minha amada, companheira e cúmplice de todas as horas.

AGRADEÇO

À **Deus**, por todas as graças e bênçãos concebidas ao longo da minha vida, por ter me dado a oportunidade de alcançar um nível de graduação, por ter me concedido uma família maravilhosa e por sempre estar presente guiando meus passos.

À **minha família**, por todo apoio financeiro e sentimental que me proporcionou na estrada como estudante, pela criação que me deram e pelo orgulho que sentem de mim.

À **minha namorada**, por me fazer uma pessoa mais feliz, por cuidar de mim e por ser um exemplo de perseverança e dedicação.

Aos meus amigos, por terem tornado esta jornada única em minha vida.

Ao professor José Ricardo, por todo esforço, interesse e dedicação em me orientar, sempre transformando as dificuldades em facilidades, pela contribuição com a ciência e pela pessoa incrível que é.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivos Gerais.....	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
3.1 Descrição.....	7
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
5. RESULTADOS.....	19
5.1. Diâmetro do Pseudocaule.....	19
5.2. Número de Perfilhos.....	23
6. DISCUSSÕES.....	36
6.1. Diâmetro do Pseudocaule.....	36
6.2. Número de perfilhos.....	37
7. CONCLUSÕES.....	39
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
9. ANEXO 1.....	44
10. ANEXO 2.....	45

ÍNDICE DE TABELAS

1. FIGURA 1 e FIGURA 2.....	20
2. FIGURA 3 e FIGURA 4.....	21
3. FIGURA 5 e FIGURA 6.....	22
4. FIGURA 7.....	23
5. FIGURA 8 e FIGURA 9.....	24
6. FIGURA 10 e FIGURA 11.....	25
7. FIGURA 12.....	26
8. FIGURA 13 e FIGURA 14.....	27
9. FIGURA 15 e FIGURA 16.....	28
10. FIGURA 17.....	29
11. FIGURA 18 e FIGURA 19.....	30
12. FIGURA 20 e FIGURA 21.....	31
13. FIGURA 22.....	32
14. FIGURA 23.....	33
15. FIGURA 24.....	34
16. FIGURA 25 e FIGURA 26.....	35

RESUMO

Foi levando em consideração a importância de trabalhos de avaliação do desenvolvimento vegetativo da bananeira, em função de doses de adubação potássica e de volumes d'água, que o trabalho foi conduzido, com o objetivo principal, de verificar o efeito das interações desses fatores no desenvolvimento e reprodução vegetativa da bananeira. O experimento está sendo conduzido na Fazenda Água Limpa – UnB, no Distrito Federal. O delineamento experimental é conduzido em blocos casualizados em arranjo de parcelas subdivididas, contendo cinco vazões de água, 2; 4; 8; 12 e 16 litros/hora e as subparcelas formadas por cinco doses de potássio, 0; 25; 50; 75 e 100 gramas/planta/mês, com quatro repetições e quatro covas por parcela, sendo avaliado por um período de seis meses (Setembro/2013 a Fevereiro/2014). O solo utilizado foi do tipo Latossolo Vermelho-amarelo. Foram efetuadas avaliações mensais do diâmetro do pseudocaule a 30 cm de altura e do número de emissões de perfilhos por planta. O aumento das doses de adubação potássica (0, 200, 400, 600 e 800 gramas/planta), refletiu em aumento nos valores do diâmetro do pseudocaule e no número de perfilhos, em relação a não aplicação. O aumento dos volumes de água aplicados, resultou um aumento no número de perfilhos, em relação a não aplicação.

Palavras-chave: adubação potássica, irrigação, banana, pseudocaule, perfilhos.

1. INTRODUÇÃO

A bananicultura é um importante agronegócio internacional. A banana é a fruta fresca mais consumida no mundo, mobilizando cerca de US \$3 bilhões, anualmente (MATSUURA et al., 2004).

O Brasil é o segundo maior produtor de banana e quase toda a sua produção é para consumo interno (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2008). Apesar da posição de destaque como um grande produtor, apenas 1% da produção é destinada à exportação.

Esta pequena parte do mercado externo, é devido às altas taxas de perda, a alta incidência de pragas e doenças na lavoura, o consumo doméstico elevado de frutas e estrutura de negócios precários e produção em larga escala, de baixa qualidade da produção, e preferência do consumidor de variedades brasileiras do grupo Prata, enquanto na demanda do mercado externo é para variedades do grupo Cavendish, popularmente conhecida como banana-caturra (RANGEL et al., 2002; ..PINHEIRO et al., 2007).

Bananas da mesma cultivar desenvolvido em duas localizações geográficas com diferentes condições climáticas diferem em tamanho e forma (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Portanto, é de crucial importância para o setor que sejam realizados experimentos localizados para avaliar que cultivar gera maior produtividade e qualidade.

Considerando diversos fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento da bananeira, uma boa nutrição influenciará diretamente em seu desenvolvimento vegetativo e produtividade, não só por produzir uma grande massa vegetativa, mas por apresentar altas quantidades de elementos absorvidos pela planta e exportados pelos frutos, uma vez que as plantas apresentam crescimento rápido e acumulam quantidades elevadas de nutrientes (HOFFMANN et al., 2007). O potássio (K) e o nitrogênio (N) são os macronutrientes mais absorvidos pela planta da banana, seguidos de enxofre (S), magnésio (Mg), cálcio (Ca) e fósforo (P) (HOFFMAN et al., 2010). O K é considerado como o nutriente mais importante para nutrição do cultivo devido ser requerido em maiores quantidades, é absorvido pelas plantas em forma catiônica*, este nutriente cataliza processos importantes como respiração, fotossíntese, formação de clorofila e regula o conteúdo de água das folhas, a principal função é o transporte e acumulação de açúcares na planta e esta função é que permite o enchimento do fruto. Concentrações elevadas de Ca e Mg reduzem a absorção de K por inibição

competitiva e concentrações adequadas de Ca apresentam um efeito sinérgico (FAQUIN, 2001). O (N) é o segundo nutriente em ordem de importância, a sua principal função é sua participação na estrutura das moléculas de proteínas, está envolvida no processo de fotossíntese, como é indispensável na formação da clorofila. As exigências de P na banana não são muito grandes, ele é absorvido pelas plantas principalmente como H_2PO_4^- , sendo absorvidos principalmente na fase vegetativa, o P forma parte dos ácidos nucleicos, fosfolípidios, coenzimas e é parte principal de ATP, isso é necessário em períodos de crescimento da planta ativa (primeiros meses de idade). Segundo Gomes (1988) e Samuels et al. (1978), a absorção dos macronutrientes, dentre eles o potássio, torna-se mais intensa a partir do quinto mês após o plantio.

Devido à importância de nutrientes no crescimento de banana é que é necessário avaliar a resposta das diferentes cultivares para a aplicação de diferentes níveis de nutrientes.

Nos últimos anos, como resultado do aumento das emissões de dióxido de carbono na atmosfera, tem havido um aumento da temperatura e conseqüentemente, uma maior duração e intensidade da estação seca, o que levou a adotar a tecnologia de irrigação para o produtor. A irrigação favorece a manutenção de níveis adequados de umidade do solo ao longo do ciclo da bananeira permitindo o desenvolvimento potencial. É por isso que a avaliação das necessidades diárias de água da cultura é necessária.

Das diversas fruteiras tropicais irrigadas as bananeiras são plantas muito sensíveis ao estresse hídrico e suas folhas possuem elevado índice de área foliar, o que resulta em alta transpiração; o sistema radicular é superficial, razão pela qual a bananeira é uma espécie que apresenta considerável resposta fisiológica à escassez de água, além de demandar água ao longo de todo o ano, por se tratar de cultivo perene com produção constante (VOSSELEN et al., 2005). O estresse hídrico no florescimento e crescimento dos frutos pode ser uma das principais razões para a baixa produtividade média (14ton/ha/ano) da bananeira no Brasil (FAO, 2011). Nas condições semiáridas, tropical úmido ou subtropical, a bananeira, requer irrigação suplementar às chuvas. Isto ocorre porque, nesses ambientes, a demanda evaporativa frequentemente excede a capacidade da bananeira para extrair água do solo, o que provoca perda de turgor e murcha temporária (Robinson & Galán Saúco, 2010). Assim, o manejo eficiente da irrigação é crucial para a obtenção de altos rendimentos em bananeira (Paull & Duarte, 2011).

A região do cerrado possui sazonalidade na distribuição de precipitações, sendo bem definidos seis meses de período seco e seis meses de período chuvoso, o que repercute em uma produção sazonal da banana nessa região, resultando em mais ou menos produção de acordo com o índice pluviométrico. Visando minimizar a oscilação de produção durante o ano e otimizar a rentabilidade, é necessário a busca por formas alternativas de condução. A adoção da irrigação, assim como seu manejo adequado, é imprescindível em regiões onde há estacionalidade na distribuição de chuvas (SILVA et al., 2004).

É necessário prosseguir a avaliação das necessidades nutricionais e hídricas do cultivo de forma separada e avaliar a possível interação entre essas variáveis, buscando minimizar os custos de produção, aumentar a produtividade, agregar valor a um produto de maior qualidade, além de sugerir métodos que acarretem em menores danos ambientais.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliação do desenvolvimento inicial da bananeira cv. Tropical sob diferentes doses de adubação e volumes de água, no Distrito Federal.

2.2 Objetivos específicos

1. Avaliar o desenvolvimento vegetativo da bananeira em função de diferentes volumes d'água.
2. Avaliar o desenvolvimento vegetativo da bananeira em função de diferentes doses de potássio.
3. Avaliar o efeito das interações entre volumes de água, doses de adubo e épocas mensais de avaliação no desenvolvimento vegetativo da bananeira.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A banana, hoje, é a fruta mais produzida e mais consumida no mundo. A produção mundial de bananas gira entorno de 58,69 milhões de toneladas (FAO, 2001). Nesse cenário, o Brasil está como o quinto maior produtor mundial, tendo como líder de produção, a Índia, a qual possui uma produção quase duas vezes maior. A produção brasileira passou os 7 milhões de toneladas em 2011 (FAO, 2011), porém no quesito produtividade, temos uma média de apenas 14 toneladas/hectare/ano, nos colocando na 57ª posição no ranking de produtividade (FAO, 2011).

A região Sudeste, no Brasil, ocupa o primeiro posto na produção de banana, sendo uma produção de aproximadamente 2,2 milhões de toneladas, representando 33,25% da produção brasileira, onde o estado de São Paulo vem contribuindo com 1,1 milhão de toneladas, representando 49,5% do total da produção da região Sudeste (NEHMI et al., 2000).

O espaçamento utilizado no bananal influi diretamente no ciclo vegetativo e, conseqüentemente, no ciclo de produção. No geral, maiores densidades implicam maiores ciclos (MOREIRA, 1987; RANGEL et al., 1998; KUGLE et al., 1999).

O espaçamento é um fator de muita importância no cultivo da bananeira, o qual deve ser determinado através da influência de diversos fatores, tais como: fatores climáticos, tipo de cultivar, topografia, fertilidade do solo, entre outros al., (SOTO BALLESTERO & SANCHO, 1992). Para Lichtemberg (1984), o espaçamento ideal é aquele em que se consegue a maior produtividade, sem haver diminuição do peso do cacho.

De acordo com Borges & Souza (2004), a banana é uma planta muito exigente no consumo de água, devido à morfologia e hidratação de seus tecidos. As maiores produções de banana ocorrem em regiões com índices pluviométricos entorno de 1900 mm/ano, bem distribuídos ao longo do ano, sendo 160 mm/mês e 5 mm/dia. A falta de água se agrava nos períodos de diferenciação floral (período floral) e no início da frutificação. Quando se encontra em situações de extrema deficiência hídrica, a roseta foliar se comprime, podendo até impedir o lançamento da inflorescência, podendo assim o cacho perder o seu valor comercial.

Se tratando de sistemas de irrigação, o gotejamento é o que se destaca na bananicultura, pois segundo Bernardo et al (2009), esse sistema é caracterizado por maior eficiência no uso da água, pois permite maior controle da lâmina de água

aplicada, menor perda por evaporação, percolação e escoamento superficial, maior eficiência de irrigação por não ser afetada pelo vento; maior eficiência no controle de pragas e doenças. A irrigação por gotejamento não molha a parte aérea da bananeira, portanto não cria um ambiente favorável ao desenvolvimento de patógenos, permite maior produtividade, visto que a irrigação localizada, por ser fixa, permite uma frequência elevada de aplicação de água resultando em menores variações nos níveis de umidade do solo. No caso da bananeira, além de maiores produtividades, os frutos desenvolvem-se mais uniformemente, resultando em melhor qualidade.

Como desvantagens, Bernardo (2002) cita a maior possibilidade de entupimento dos gotejadores, devido às prováveis impurezas da água, sendo a qualidade da mesma de suma importância, o que implica a utilização de sistemas de filtragem. Outro problema destacado é a má distribuição do sistema radicular em função do bulbo molhado que se forma no solo, o que pode ser contornado com a melhor distribuição de gotejadores sob a copa da planta. Além do alto valor de investimento, que faz com que sua utilização seja mais usual em cultivos de maior valor econômico, exigindo a aplicação de alta tecnologia e mão-de-obra especializada em todo o ciclo da cultura utilizada.

A bananeira é uma cultura muito exigente em água e nutrientes. Considerando os nutrientes absorvidos, a maior parte retorna ao solo e é reciclada. Mesmo com o reaproveitamento de nutrientes, a adubação é imprescindível para repor a quantidade de nutrientes exportada pelas colheitas e as perdas no ciclo dos nutrientes no solo (LICHTENBERG, 2011).

A produtividade das principais cultivares exploradas no país, inferior a 16 toneladas/ha, o porte elevado de algumas variedades, a intolerância à estiagem e a ocorrência de doenças e pragas são os principais problemas que afetam a bananicultura brasileira (ALVES, 1999).

O potássio é o nutriente mais absorvido pela bananeira, pois participa na translocação dos fotossintatos, na produção de frutos e no balanço hídrico, aumentando a resistência e a qualidade dos frutos, através do aumento de sólidos solúveis totais e açúcares e decréscimo da acidez da polpa (BORGES, 2004). Porém quantidades em excesso podem causar danos como ausência de folha senil, folhas verde-bronzeado e coriácea, engajo e rabo longo e grosso e cicatrizes proeminentes, enquanto que a deficiência de potássio tem como principais características folhas com pecíolo quebrado no seu primeiro terço, salpicamento de ferrugem por baixo da folha, começando junto a

nervura principal e pecíolo tendo na base cor violácea que acaba invadindo a nervura principal (CASTRO, 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1 Descrição

A banana pertence à família das Musáceas, é uma planta herbácea, caracterizada pela sua abundância de formas e tamanho de suas folhas. Apresenta um caule subterrâneo curto, representado por um rizoma e um conjunto de vagens nas folhas do pseudocaulé. O rizoma constitui um órgão de armazenamento, onde as raízes adventícias e fibrosas estão inseridas. No entanto, na linguagem popular é chamado de tronco (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.1 O Sistema radicular

O sistema radicular origina na parte central do rizoma, na junção entre o cilindro central e o córtex, geralmente surge um grupo de 3 ou 4, distribuído sobre toda a superfície do rizoma. As raízes são fasciculadas e crescem principalmente na horizontal, ocupando o início, 20-30cm do solo. Apenas 20% das raízes ocorre em uma direção vertical, atingindo geralmente 50-70cm de profundidade (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

O número de raízes depende da cultivar, varia entre 400 e 800, tendo relação da quantidade com a altura da planta. Esse montante, assim como a força, são uma função da oxigenação e da disponibilidade de nutrientes do solo. As raízes da bananeira plantada em solo fértil, bem-fertilizado com boa drenagem, desde umidade suficiente, exercem as suas funções com grande intensidade, apresentando o sistema radicular bastante vigoroso. Sob estas condições, chegam a crescer até 60 cm por mês. O grande número permanentes de radículas facilita a absorção de água e nutrientes. Em solos pobres, sem fertilizantes, com drenagem deficiente, as raízes são observadas baixas, magras, em baixo número, quase sem radículas. A bananeira gera raízes continuamente até a diferenciação floral, simultaneamente com a formação de folhas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.2 Rizoma

É morfológicamente definida como uma haste que desenvolve folhas na parte superior e as raízes adventícias na parte inferior (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

O rizoma jovem apresenta um aspecto carnoso e aquoso, que se torna mais rígido a medida que envelhece (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Fazendo um corte vertical, através do centro do rizoma da bananeira, que já tenha emitido 20% das suas folhas, pode perfeitamente identificar o córtex e cilindro central (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Na região superior do rizoma, se encontra o pescoço do rizoma, o qual é uma superfície de transição fina entre o córtex e a base das vagens das folhas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

No ponto de fusão do córtex e do cilindro central, que é o câmbio, há um conjunto de células que recebem o nome de gema apical de crescimento. O câmbio é responsável pela geração contínua de células que formam a gema apical, a qual produzirá folhas e as gemas laterais de brotação, até a diferenciação floral (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Quando a planta se aproxima do estágio de florescimento, a parte central do rizoma começa a tornar-se necrótica, desde a base até o ápice, este fenômeno inativa as raízes basais e limita a emissão de novos perfilhos e de novas raízes. (Da Silva Souza, 2003).

3.1.3 Gema apical e Gema lateral

A gema apical está sempre em processo de multiplicação, no qual é produzida a folha (vagem, pecíolo e lóbulos folhares) e sua correspondente gema lateral de brotação. Isto ocorre durante um período de tempo definido pelas condições ambientais, nutricionais e genéticas. Após este tempo, a gema apical cessa estas atividades e adquire função de produção. É a fase de diferenciação floral, quando as células do câmbio são

modificadas e criou a inflorescência da planta (futuro cacho)(ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

É a formação simultânea de folhas e brotos laterais, podendo se concluir que a planta da banana está apresentando muitas questões laterais como folhas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Uma vez formadas as gemas laterais de brotação e as folhas, se inicia o crescimento radial concêntrico, até chegar perto do rizoma. Aumenta o diâmetro do semicírculo, assim como a gema lateral, e se forma um espaço interno para a formação de um outro conjunto de folhas e gema lateral. Este crescimento continuado vai ocorrer por uma série de cones que se sobrepõem. À medida que isto acontece, há um aumento da velocidade de crescimento dos dois organismos (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Quando está perto da periferia do rizoma, o botão lateral, já tem cerca de 2 cm de diâmetro. À medida que cresce passa a exercer as mesmas funções que a gema apical de crescimento, eventualmente, acaba formando uma saliência que se transforma em um leme (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.4 Sistema foliar

As folhas de bananeira são formadas por vagens da folha, pseudopecíolo ou pecíolo, nervura central e limbo foliar (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

A folha mais interna do pseudocaule, após o nascimento, é apresentada como uma pequena folha de cone, tendo a sua base de descanso na zona do cilindro central do rizoma, no interior do qual é a raiz (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

É a partir das paredes do cone que as partes componentes das folhas dos pequenos cones passam por um processo de desenvolvimento e vão assumindo gradualmente a aparência de uma haste da folha. Quando isso acontece é possível encontrar 10 a 15 cones sobrepostos no interior. À medida que a folha é formada no centro do pseudocaule, sua velocidade de desenvolvimento é acelerado, assim como o deslocamento para cima. A primeira parte que surge são as costelas, seguido pela folha de bandeira. A folha bandeira é formado pelos membros da folha de onda. A folha

bandeira permanece ereta por um ou dois dias para começar a desenrolar-se e formar o cartucho. Nesta posição, a folha continua a ser de 24 a 30 horas até desaparecimento completo. As folhas de bananeira quando desenroladas, já têm suas dimensões definidas, não continuam a crescer (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

O processo de formação das folhas é constante e vão surgindo dentro do interior da primeira folha da planta, depois outra e, com isso, há sempre folhas jovens, na parte superior, enquanto que as mais velhas estão na parte inferior (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

A gema apical pode gerar de 30 a 70 folhas, dependendo do cultivar, este número também varia de acordo com a fertilidade do solo, umidade e temperatura ambiente (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As primeiras folhas do leme são praticamente pequenas escamas deltóides. Quando mais velho o leme emite folhas formadas apenas por nervura central. As primeiras folhas são bastante estreitas, devido à falta de desenvolvimento dos lóbulos foliares, e tendo lançadas são chamados de "espada". À medida que a planta cresce, as novas folhas apresentam dimensões maiores até que adquirem o estado de adultas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As vagens foliares são de grande importância, uma vez que, entrelaçados uma na outra formam o falso caule da bananeira, ou seja o pseudocaule, que é o que sustenta o cacho e que funciona como um amortecedor de nutrientes (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Anunciando o aparecimento da inflorescência, a banana emite de três a quatro folhas cada vez mais curtas, que correspondem as últimas folhas a serem emitidas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

A última folha emitida pela bananeira tem uma formação semelhante a couro. Esta folha, que geralmente envolve mais intimamente quando a inflorescência ainda está dentro do pseudocaule, muitas vezes seca durante o desenvolvimento do cacho (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.5 Pseudocaule ou falso tronco

O pseudocaule é um estipe. Este é composto por vagens de folhas sobrepostas. As vagens são anexadas ao rizoma formando círculos concêntricos em torno do crescimento da gema apical. Em plantas jovens, o pseudocaule tem formato de cone alongado, enquanto que nas adultas o formato é mais cilíndrico (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

O pseudocaule pode ter de 1,2 m até 8 m de altura e o diâmetro na base varia de 10 a 50 cm, a 30 cm de solo (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

É através do pseudocaule que a inflorescência atinge o exterior da planta (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

O pseudocaule de uma planta que ainda não lançou sua inflorescência é formado por vagens sobrepostas. Enquanto aquelas que já lançaram sua inflorescência, o pseudocaule é formado por vagens que cobrem a palma da bananeira. A "palma" é formada pelo alongamento do cilindro central do rizoma, o que acontece durante a subida da inflorescência, no seu caminho para o exterior (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Quando a "Palma" chega ao exterior passa a se formar o cabo do cacho, em seguida, o eixo da inflorescência (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.6 A Inflorescência

A inflorescência da bananeira é uma espiga simples, terminal, que emerge desde o centro das vagens foliares, protegida por uma grande bráctea. No florescimento, se originam as brácteas da inflorescência, produzidas em massa e distribuídas na ráquis em espiral. Cada bráctea possui uma massa axilar côncava, que constitui os primórdios da penca (cada penca pode ter de 3 a 20 frutos), onde se diferenciam das flores, dispostas alternadamente em duas linhas paralelas, como desenvolvimento simultâneo. O número de hastes varia com a cultivar e as condições da planta, pode chegar a 12-14 (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.7 Flores

As flores femininas, masculinas ou hermafroditas, estão reunidas em cachos protegidas cada uma por uma bráctea, que é sempre expirada para as femininas, e não pode ocorrer com as outras (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Em cada penca se encontram flores de um só sexo, no entanto, a região de transição entre elas, pode aparecer uma mesma penca, flores femininas e masculinas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As flores femininas têm um ovário bem desenvolvido e são as primeiras a aparecer, responsáveis pela formação das bananas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Nas flores masculinas, o ovário é cerca de 30 a 50% menos, e geralmente, abortam ao se desenvolverem formando frutos rudimentares (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As flores femininas e masculinas das bananeiras produtoras de frutos comestíveis, apresentam 5tépalas (sépalas mais pétalas), dispostos em duas espirais, que se fundem para formar o cálice tubular, chamado perigônio (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Ambas as flores masculinas e femininas apresentam cinco estames (antera + filamentos) dos grãos de pólen são geralmente branco-amarelada. Em flores femininas, as anteras são atrofiadas, o filamento é mais curto e o pólen degenerado (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As flores masculinas e femininas têm um ovário ínfero e trilocular, estilo filiforme e estigma dilatado. Em flores femininas, os ovários são dispostos em cada lóculo em duas linhas regulares ou em quatro linhas irregulares. As flores masculinas têm o ovário bastante atrofiado, mas o estilo e o estigma são apresentados com dimensões reduzidas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Depois que aparecem as flores femininas, surgem as pencas de flores masculinas. Às vezes, podem formar pencas de flores hermafroditas em números variados, intercalados entre os cachos masculinos. O desenvolvimento das flores

hermafroditas, também produzem frutos comestíveis, no entanto, a aparência é anormal e atrofiado (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.8 Cacho e fruto

O cacho da bananeira está formado por um pedúnculo, ráquis, pencas de bananas(mãos), sementes e botões florais (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

O tamanho do cacho varia de acordo com a cultivar, clima, fertilidade do solo, tratos culturais e fitossanitários. O formato é quase sempre em tronco de cone, mas existem alguns quase cilíndricos (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As pencas podem estar mais ou menos imbricadas umas sobre as outras, dando a aparência de maior ou menor compactação. Esta é uma característica da cultivar, mas pode ser influenciado por fatores ambientais e nutricionais (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

A penca ou mão de banana, é o conjunto de frutos colhidos por seus pedúnculos em duas linhas horizontais e paralelas. O número de pencas é influenciado por condições ecológicas, fertilidade e sanitárias em que a planta se desenvolve, no entanto, o potencial genético da cultivar limita esse número (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

A banana, também chamada de dedo, é o resultado do desenvolvimento partenocárpico ou da polinização dos ovários das flores femininas da inflorescência. São bagas alongadas e trilobular. O pericarpo corresponde a casca e o endocarpo a polpa que se come (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As bananas podem ter formato bastante variável, desde retas até curvas. O comprimento pode chegar até 45-50cm, com um diâmetro de cerca de quase 10 cm e peso de 2 a 3 kg (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As bananas podem apresentar de 2-4 linhas de sementes em cada uma dos seus três núcleos. A quantidade de sementes e sua deposição são caracteres utilizados na classificação botânica. As sementes podem ser férteis ou abortivas. A cor é escura,

quase preto. Nas bananas comestíveis, as sementes são estéreis e estão sempre na região central da polpa, onde se encontram os três núcleos e aparecem como pontos escuros rudimentares (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

3.1.9 Ciclos da banana

A banana, como todas as plantas, têm um ciclo de vida definido que começa com a sua formação e seu aparecimento a nível do solo. Como seu crescimento a formação da planta irá produzir cachos cujos frutos se desenvolvem, amadurecem e caem, verifica em seguida suas folhas secas, é quando se diz que a planta morre. É normalmente transmitida pela emissão de novos perfilhos, como este processo é continuado a banana apresenta em seu redor condições naturais, outras bananeiras em diferentes estágios de desenvolvimento. Essas plantas se desenvolvem a partir de uma única planta, planta-mãe (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As plantas de bananeiras contituem grupos, cada um apresenta a primeira, segunda e terceira geração, que são formados a partir da muda original, popularmente estas gerações recebem as seguintes denominações:

Mãe: é a planta mais antiga da família, esta perde o nome da mãe após a coleta.

Filho: é todo leme proveniente de um botão localizado no rizoma da planta-mãe.

Neto: é todo leme originário do filho.

Irmão: é todo leme que é formado devido ao desenvolvimento de uma segunda gema de um único rizoma

Família é um conjunto de rizomas interligados e descendentes representados pela mãe, um filho e um neto, onde outros perfilhos foram removidos.

3.1.10 Propagação

Se dá o nome de muda de bananaa uma parte da planta que tem uma ou mais gemas vegetativas, cujo desenvolvimento irá dar origem à formação de uma nova planta. Os tipos de mudas podem ser classificados em três rizomas inteiros, pedaços de rizomas e mudas micropropagadas (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Mudas de pedaços do rizoma: rizomas têm mais de 5 kg, são arrancados, limpos, se eliminam as raízes e os perfilhos que possuem, assim como toda a região cortical exterior, para remover completamente todo o tecido necrosado. O pseudocaule é removido através de um corte transversal a uma altura de 5 a 10 cm do pescoço do rizoma. Se corta radialmente o rizoma obtendo pedaços em forma de cunha. Deve tomar cuidado que a gema lateral de brotação mais visível fica no centro (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

As mudas de rizoma completo, consistem começar a brotação lateral da bananeira. Estes perfilhos são arrancados em diferentes estados, com folhas lanceoladas, conforme o desenvolvimento desta brotação lateral, recebe diferentes nomes (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

Chifrinho -rizoma pesando até 1,5 kg

Chifre -rizoma pesando entre 1,5 a 2,5 kg

Chifre grande -rizoma pesando mais de 2,5 kg.

Guarda-chuva: são perfilhos que possuem desde o início folhas alargadas e não lanceoladas.

Mudas Micropropagadas: são mudas produzidas em laboratórios através do cultivo de meristemas.

3.1.11 Cultivares

Embora haja um grande número de variedades de bananeira no Brasil, quando se considera aspectos como preferência dos consumidores, produtividade, tolerância a pragas e doenças, resistência à seca, porte e resistência ao comportamento frio, ficam poucas cultivares com potencial agrônomo para serem usadas comercialmente. As mais utilizadas no Brasil são: Prata, Pacovan, Prata Anã, Maçã, Mysore, Terra e D'Angola, grupo AAB, e Nanica, Nanicão e Grande Naine, do grupo AAA, utilizadas principalmente na exportação. Em menor escala são plantadas a "Figo Cinza", "Figo Vermelha", "Ouro", "Caru verde" e "Caru Roxa". As cultivares Prata e Pacovan são responsáveis por aproximadamente 60% da área cultivada com banana no Brasil (ALVES et al., 1995; ALVES, 1999; CASTRO et al., 1998; MANICA, 1997; MOREIRA et al., 1999).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa localizado 25km ao sul do Distrito Federal, pertencente a Universidade de Brasília (UNB). A área experimental está localizada na latitude 16° 58 'Sul e longitude 47 °56' Oeste, a 1100 m de altitude. O clima da região é do tipo AW, segundo a classificação de Köppen, caracterizado por chuva sconcentradas no verão, de outubro a abril e invernos secos, de maio a setembro.

As mudas de banana utilizadas foram da cultivar BRS Tropical, obtidas via cultura de meristemas com raiz nua. Inicialmente foram plantadas em sacos de polietileno, com capacidade de 2 litros, conduzidas em um viveiro na Fazenda Água Limpa por um período de 3 meses. Nesse período, as mudas foram submetidas a um manejo de irrigação por aspersão de 3mm, três vezes por semana (Anexo 1).

Com o auxílio de uma retroescavadeira, foram abertas covas com espaçamento de 3,0m x 3,0m e dimensões de 0,8m x 0,8m x 0,5m. Posteriormente foi realizada a correção do solo com 200 gramas de calcário dolomítico, 500 gramas de Superfosfato Simples, 400 gramas de Termofosfato Magnésiano (Yoorin®) e 50 gramas de FTE por cova.

Não foi efetuada a aplicação de defensivos agrícolas no controle de pragas e doenças. No controle de plantas daninhas, foi utilizado o método de capinas manuais e aplicação de herbicidas. Ocorreu a eliminação das folhas amareladas e estão sendo efetuados os desbastes dos perfilhos mantendo cada cova com três plantas (mãe, filha e neta).

O experimento é conduzido em blocos casualizados em arranjo de parcelas subdivididas, estando as parcelas constituídas por cinco vazões de água, 2 litros / hora, 4 litros / hora, 8 litros / hora, 12 litros / hora e 16 litros por hora e as subparcelas formadas por cinco doses de potássio (fonte: cloreto de potássio), com quatro repetições e quatro covas por parcela, perfazendo um total de 400 covas (Anexo 2).

Quanto à variação de dose de adubação aplicada na cultivar Tropical, o potássio foi escolhido como dose variável, sendo as doses de N e P fixas, com o valor de 32,61 e 88,24 gramas por planta, respectivamente. As doses de K foram divididas em cinco tratamentos, compreendendo o período de aplicação de julho/2013 a fevereiro/2014, onde no adubo 1 foi utilizado a dose de 0 gramas de K₂O/planta/mês, no adubo 2 foi utilizado 25 gramas K₂O/planta/mês, no adubo 3 foi utilizado 50 gramas de K₂O/planta/mês, no adubo 4 foi utilizado 75 gramas de K₂O/planta/mês e no adubo 5 foi

utilizado 100 gramas de K_2O /planta/mês, somando 0; 200; 400; 600 e 800 gramas/planta, respectivamente.

O sistema de irrigação escolhido foi o de gotejamento, o qual é constituído por um conjunto de moto-bomba de 10 cv, 1 filtro de discos, com uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 8 linhas secundárias de 32 mm de diâmetro e 80 linhas laterais de 16 mm de diâmetro. Nas linhas laterais foram instalados os gotejadores com vazões de 2 (lâmina 1), 4 (lâmina 2), 8 (lâmina 3), 12 (lâmina 4) e 16 (lâmina 5) litros por hora. Os gotejadores vermelhos referem-se a 2 litros por hora, os gotejadores cinzas referem-se a 4 litros por hora e os gotejadores verdes referem-se a 8 litros por hora, sendo que apenas a linha de 2 litros por hora se utilizou apenas 1 gotejador por planta.

Está sendo utilizado um turno de irrigação de 2 dias, sendo que nos mês de Julho do ano de 2013 a irrigação foi realizada em períodos de 2 horas, aumentando o tempo de irrigação em 30 minutos a cada mês, até se chegar ao tempo de 3,5 horas. No período chuvoso, a utilização da irrigação foi incrementada apenas nas semanas que apresentaram precipitação inferior a 30 mm, aferidos pela estação meteorológica da Fazenda Água Limpa (UnB).

A lâmina 1 considera o manejo da irrigação, acrescido do índice de pluviosidade ao longo dos 6 meses de avaliação, sendo um volume de 188 litros/planta mais 8330,4 litros/planta de chuva, perfazendo um total de 8518,4 litros/planta. O volume 2 obteve uma irrigação de 376 litros/planta, acrescido do mesmo valor pluviométrico, resultando em um total de 8706,4 litros/planta. O volume 3 obteve 752 litros/pl por irrigação, acrescido do valor da chuva, perfazendo um total de 9082,4 litros/planta. O volume 4 somou 1128 litros/planta via irrigação, dando um total de 9458,4 litros/planta. O volume 5 apresentou via irrigação um volume de 1504 litros/planta, acrescido do valor pluviométrico, resultou em 9834,4 litros/planta no total.

Na fase de desenvolvimento vegetativo, foram realizadas medições mensais com o auxílio de um paquímetro digital, referentes ao diâmetro do pseudocaule a uma altura de 30 cm e contabilizado o número de perfilhos por planta. Conforme a cultura foi se desenvolvendo, foi necessária a substituição do paquímetro por uma suta, devido ao crescimento do pseudocaule.

Os dados originais foram submetidos à análise de variância utilizando-se para o teste de F, o nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SANEST (ZONTA & MACHADO, 1995). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 de probabilidade (dados não apresentados). Foram feitas análises de regressão, cujas

equações foram selecionadas baseando-se na significância dos seus coeficientes, ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS

5.1 Diâmetro do pseudocaule

Pelo teste de F, houve efeito significativo para época, adubo e para as interações, lâmina x adubo e adubo x lâmina.

As equações de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função da época e das doses de adubo, estão na figura 1 e 2, respectivamente. Ambas equações possuem representação do tipo linear. Conforme equações, com o desenvolvimento a cada 30 dias e com o aumento de 200 gramas de K_2O , espera-se um aumento médio de 2,41 e 0,44 cm no diâmetro do pseudocaule, respectivamente.

5.1.1 Lâmina x adubo

A equação de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função das lâminas aplicadas em cada dose de adubo, está na figura 3. Na presença de 800 gramas de K_2O , a representação da equação é do tipo quadrática, com ponto de máximo em 9040 litros d'água.

5.1.2 Adubo x lâmina

As equações de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função das doses de adubo em cada volume d'água, estão nas figuras 4, 5 e 6. Na presença de 8518,4 (volume 1) e 8706,4 (volume 2) litros d'água, a representação da equação é do tipo linear. Conforme a equação, com um aumento de 200 gramas de K_2O , espera-se um aumento médio de 0,36 e 0,79 cm no diâmetro do pseudocaule, respectivamente. Na presença de 9082,4 (volume 3) litros d'água, a representação da equação é do tipo quadrática, com ponto de mínimo em 260 gramas de K_2O .

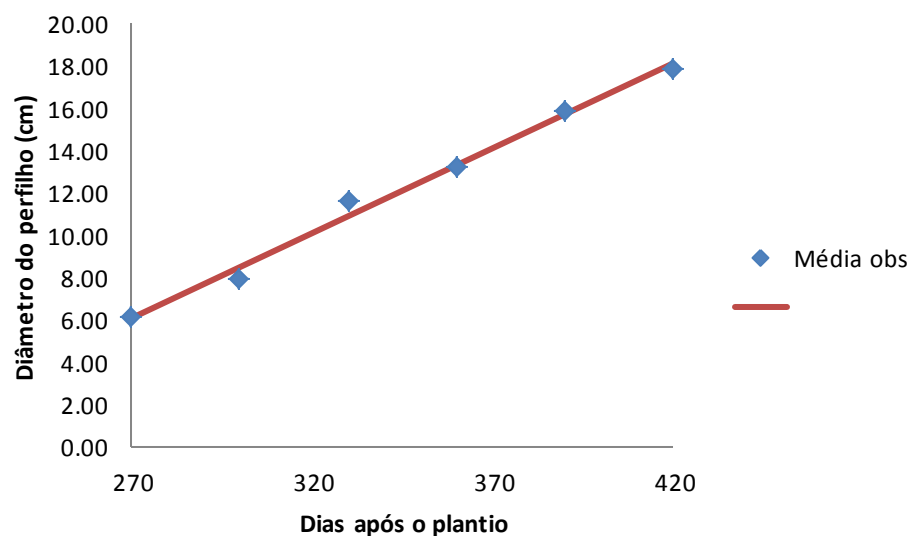


Figura 1. Equação de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função das épocas. FAV, Brasília, DF. 2014.

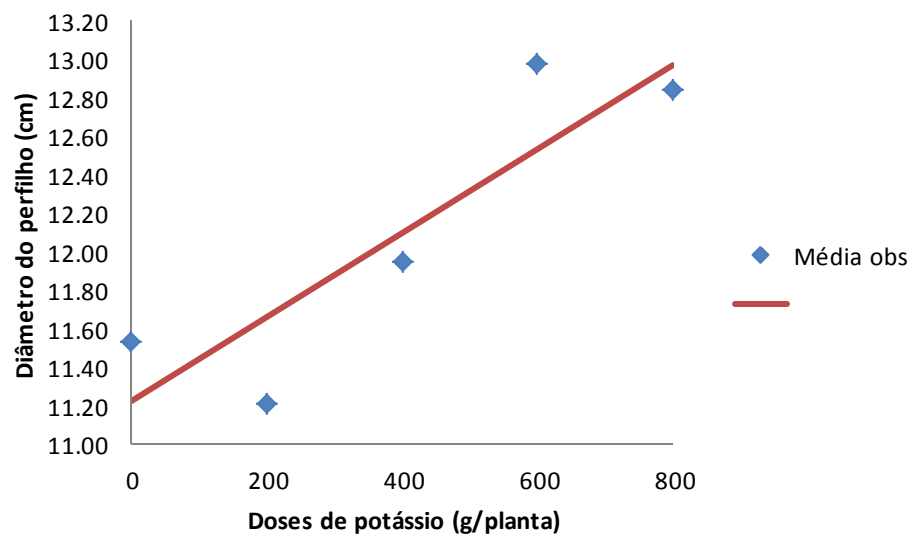


Figura 2. Equação de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função das doses de K_2O . FAV, Brasília, DF. 2014.

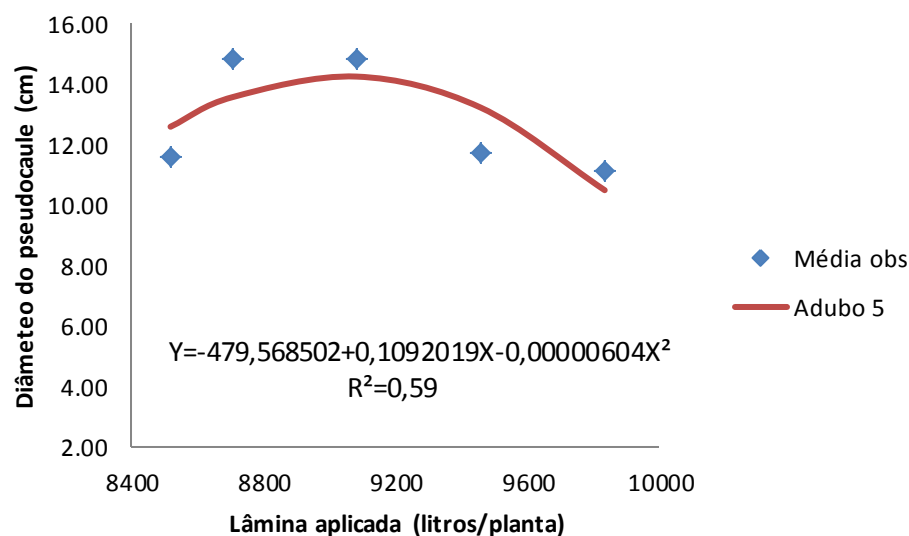


Figura 3. Equação de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função dos volumes de água, na presença da dose 5 de K_2O . FAV, Brasília, DF. 2014.

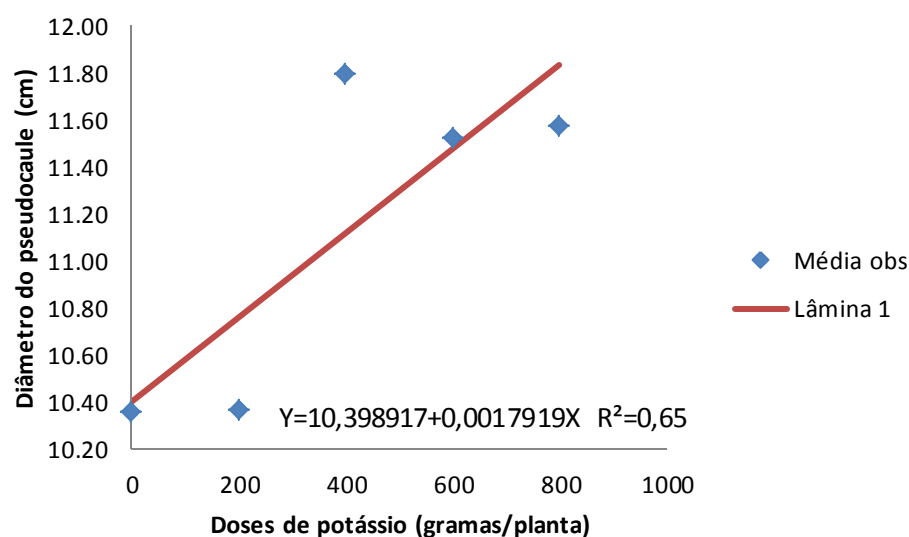


Figura 4. Equação de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função das doses de adubação, na presença do volume 1. FAV, Brasília, DF. 2014.

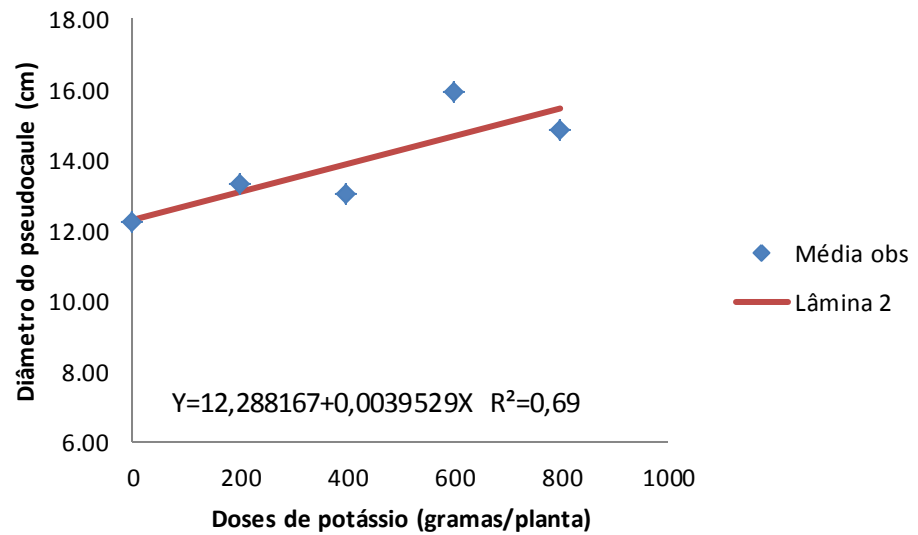


Figura 5. Equação de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função das doses de adubação, na presença do volume 2. FAV, Brasília, DF. 2014.

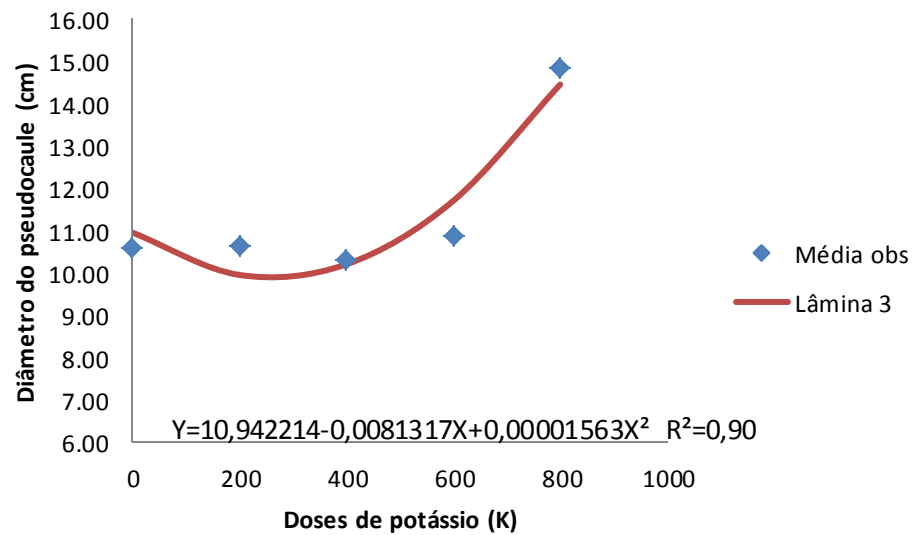


Figura 6. Equação de regressão para o diâmetro do pseudocaule da bananeira, em função das doses de adubação, na presença do volume 3. FAV, Brasília, DF. 2014.

5.2 Número de perfilhos

Pelo teste de F, houve efeito significativo para época, lâmina, adubo e para as interações, época x lâmina, época x adubo, lâmina x época, lâmina x adubo, adubo x época e adubo x lâmina.

5.2.1 Época x lâmina

As equações de regressão para o número de perfilhos, em função das épocas em cada volume aplicado, estão nas figuras 7, 8, 9, 10 e 11. Na presença de 8518,4 (volume 1), 9082,4 (volume 3) e 9458,4 (volume 4) litros d'água, a representação das equações é do tipo linear. Conforme a equação, a cada 30 dias de desenvolvimento, espera-se um aumento médio de 0,48; 0,43 e 0,36 no número de perfilhos, respectivamente. Na presença de 8706,4 (volume 2) e 9834,4 (volume 5) litros d'água, a representação das equações é do tipo quadrática, com ponto de máximo aos 377 e 379 dias após o plantio.

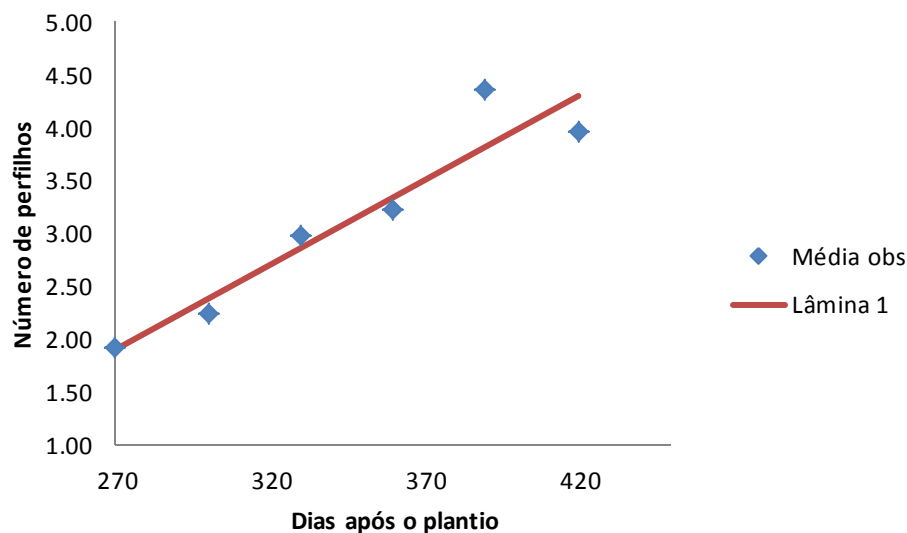


Figura 7. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença do volume 1. FAV, Brasília, DF. 2014.

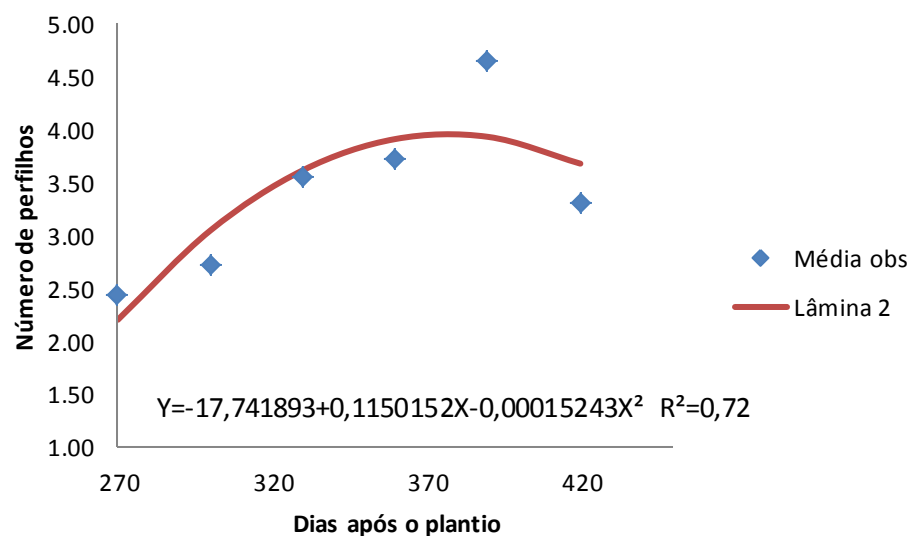


Figura 8. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença do volume 2. FAV, Brasília, DF. 2014.

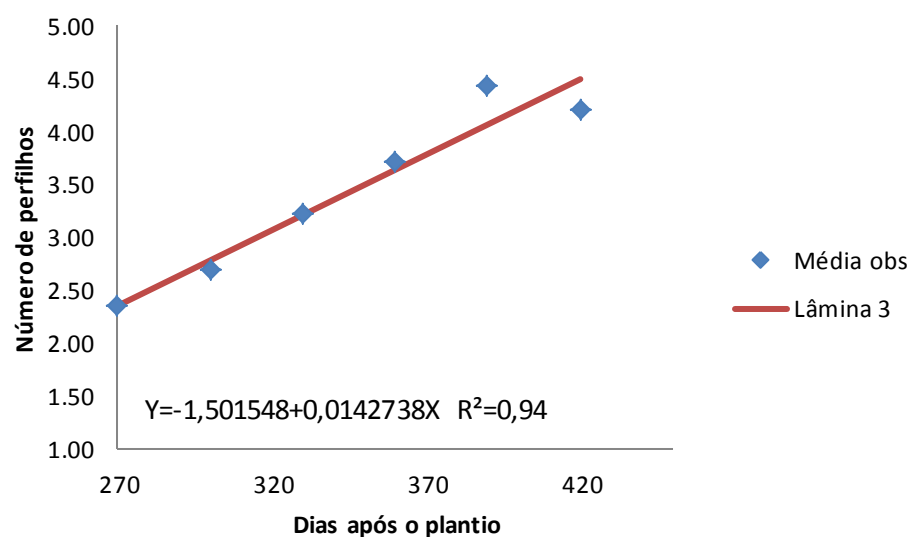


Figura 9. Equação de regressão para o número de perfilhos de bananeira, em função das épocas, na presença do volume 3. FAV, Brasília, DF. 2014

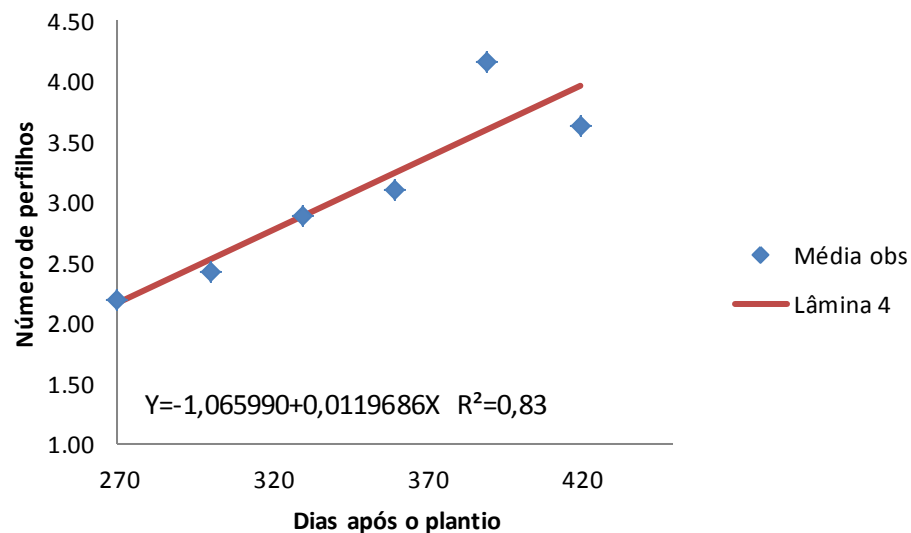


Figura 10. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença do volume 4. FAV, Brasília, DF. 2014.

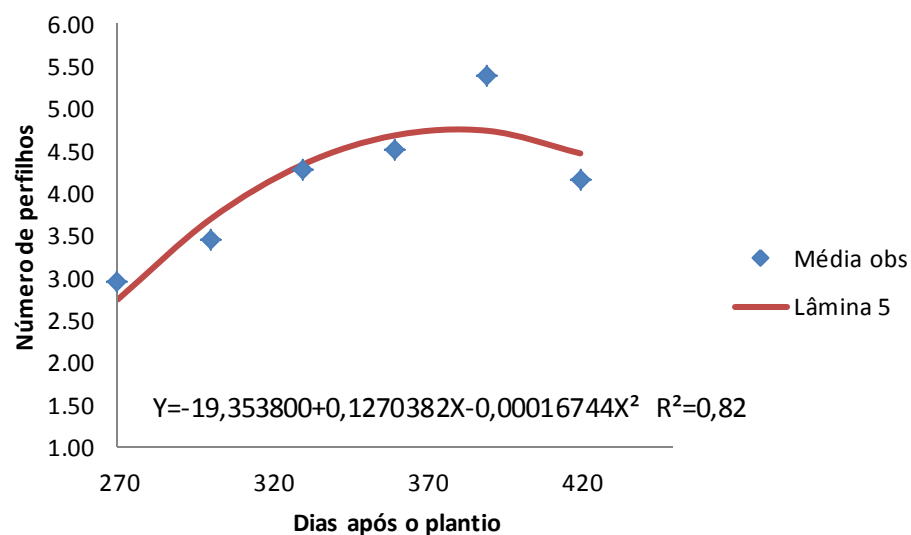


Figura 11. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença do volume 5. FAV, Brasília, DF. 2014.

5.2.2 Época x adubo

As equações de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas em cada dose de K_2O , estão nas figuras 12, 13, 14, 15 e 16. A representação das equações é do tipo linear para as doses 2 e 3. Conforme a equação, a cada 30 dias de desenvolvimento, espera-se um aumento médio de 0,37 e 0,45 no número de perfilhos, respectivamente. A representação das equações é do tipo quadrática para as doses 1, 4 e 5, com ponto de máximo aos 420, 397 e 403 dias após o plantio, respectivamente.

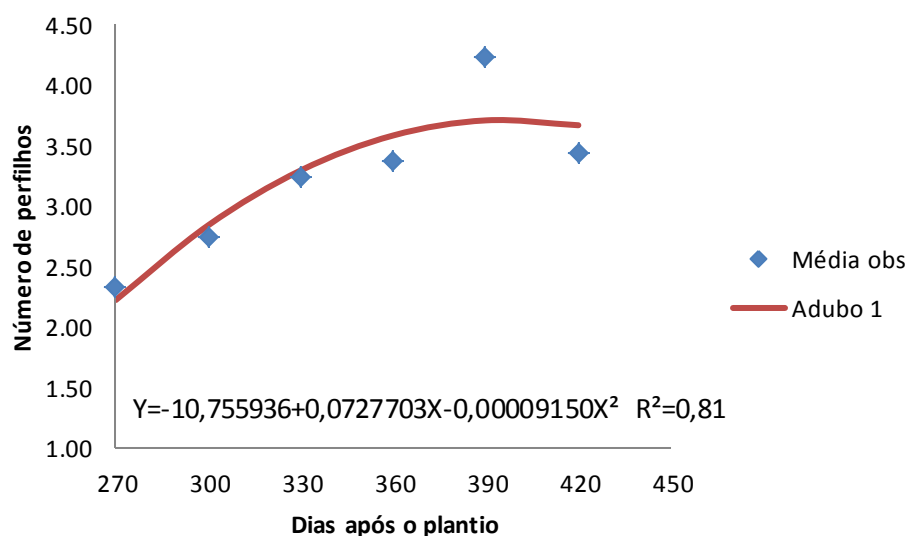


Figura 12. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença da dose 1 de K_2O . FAV, Brasília, DF. 2014.

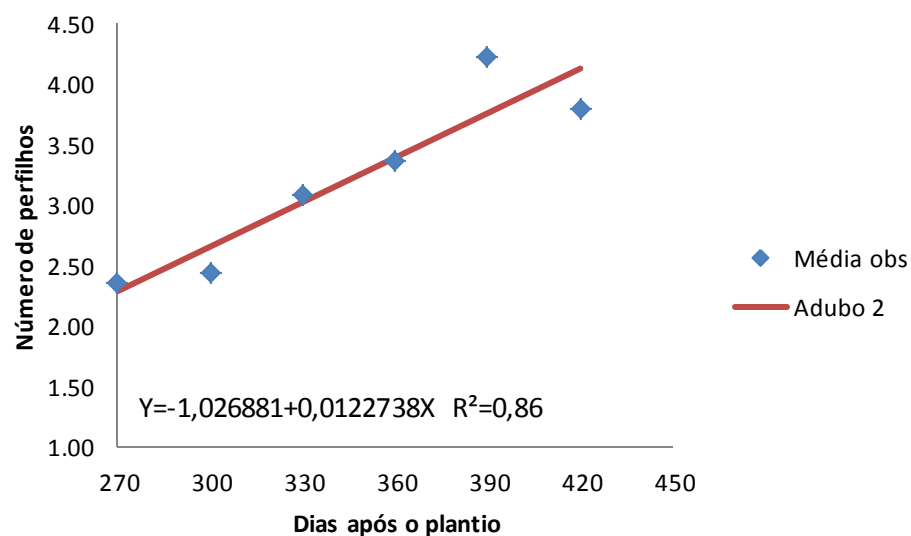


Figura 13. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença da dose 2 de K_2O . FAV, Brasília, DF. 2014.

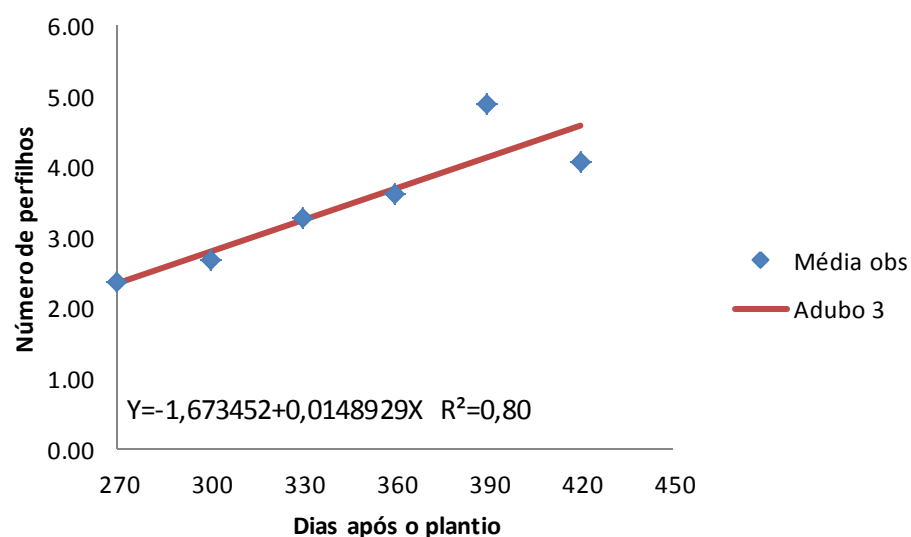


Figura 14. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença da dose 3 de K_2O . FAV, Brasília, DF. 2014

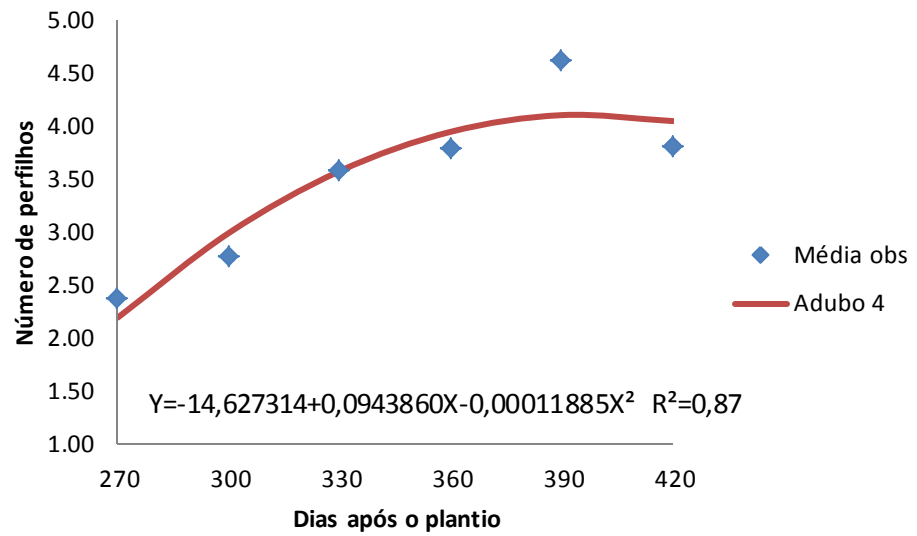


Figura 15. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença da dose 4 de K₂O. FAV, Brasília, DF. 2014.

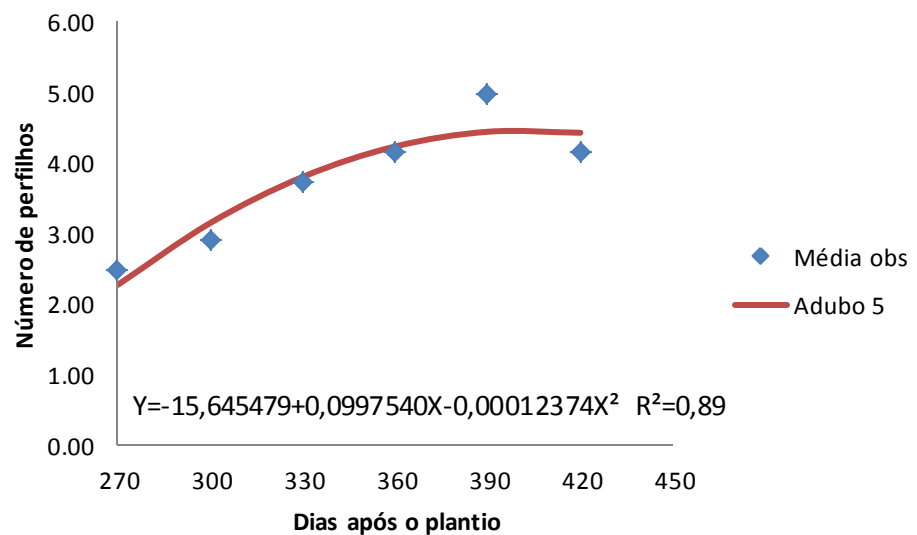


Figura 16. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das épocas, na presença da dose 5 de K₂O. FAV, Brasília, DF. 2014.

5.2.3 Lâmina x época

As equações de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água aplicados em cada época, estão nas figuras 17, 18, 19 e 20. A representação das equações é do tipo linear para 270 e 300 D.A.P. Conforme a equação, com um aumento de 376 litros d'água, espera-se um aumento de 0,19 e 0,23 no número de perfilhos, respectivamente. A representação das equações é do tipo quadrática para 330 e 390 D.A.P., com ponto de mínimo em 9000 e 8988 litros d'água, respectivamente.

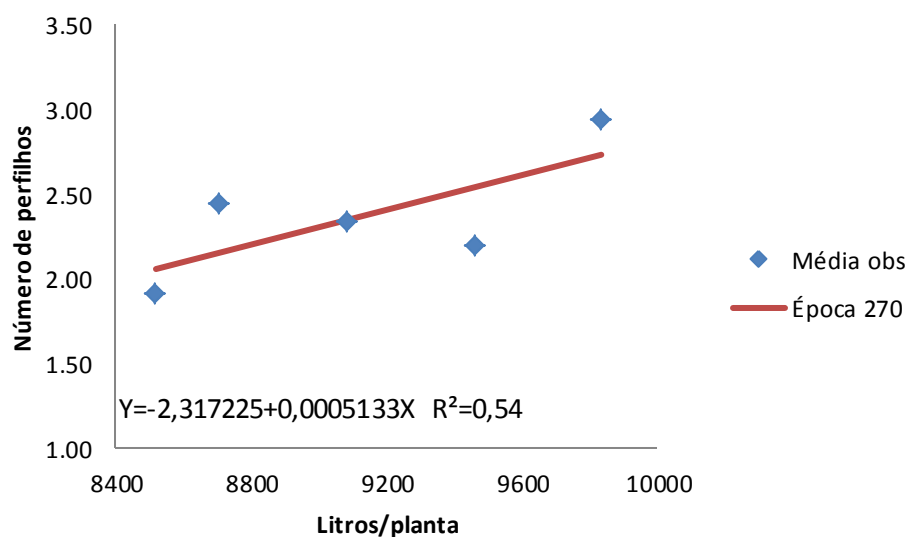


Figura 17. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água, na presença de 270 dias após o plantio. FAV, Brasília, DF. 2014.

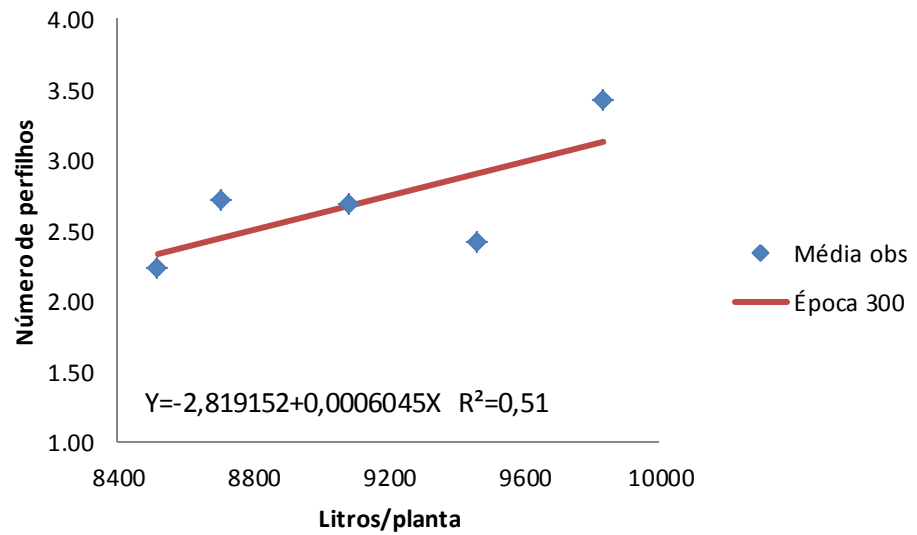


Figura 18. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água, na presença de 300 dias após o plantio. FAV, Brasília, DF. 2014.

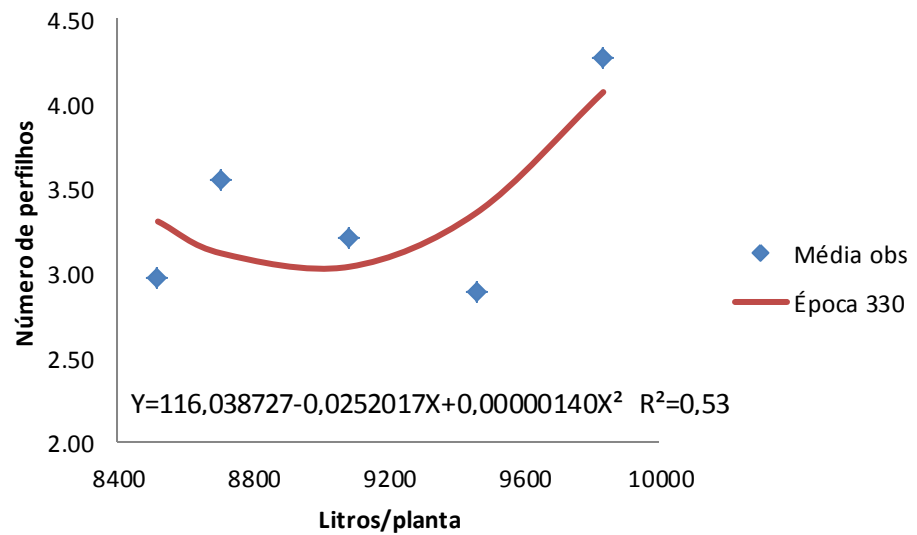


Figura 19. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água, na presença de 330 dias após o plantio. FAV, Brasília, DF. 2014.

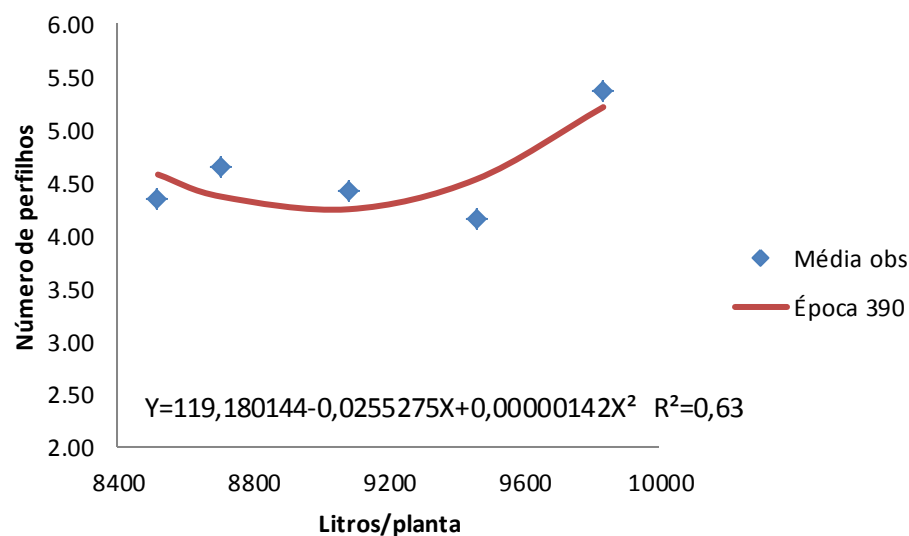


Figura 20. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água, na presença de 390 dias após o plantio. FAV, Brasília, DF. 2014.

5.2.4 Lâmina x adubo

As equações de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água aplicados em cada dose de K_2O , estão na figura 20 e 21, referentes às doses de 0 (adubo 1) e 400 gramas (adubo 3), respectivamente. Ambas equações possuem representação do tipo quadrática, com ponto de mínimo em 8975 e 8830,5 litros d'água, respectivamente.

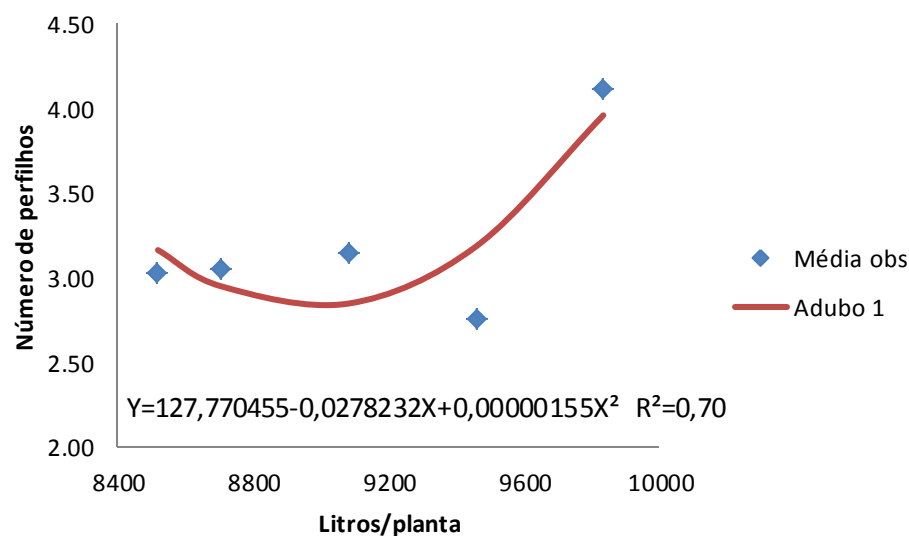


Figura 21. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água, na presença de 0 gramas de K_2O . FAV, Brasília, DF. 2014.

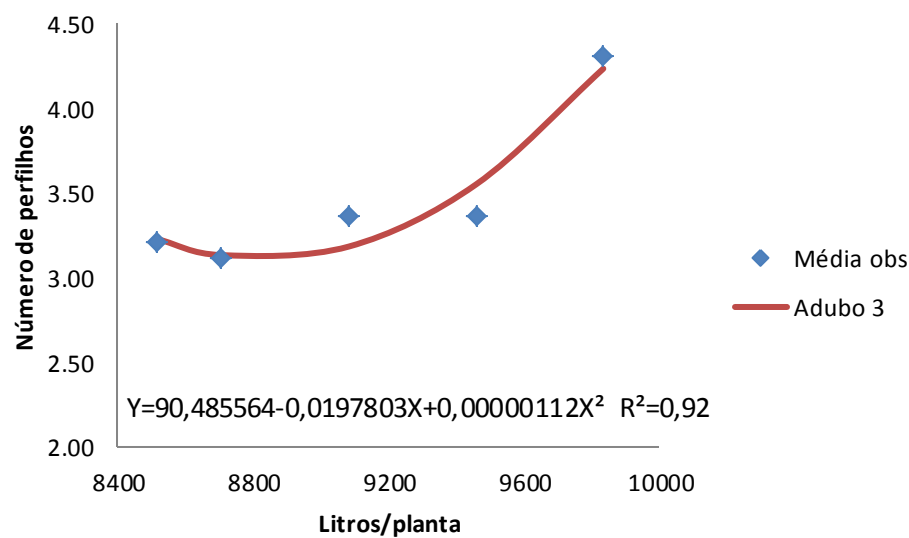


Figura 22. Equação de regressão do número de perfilhos da bananeira, em função dos volumes d'água, na presença de 400 gramas de K_2O . FAV, Brasília, DF. 2014.

5.2.5 Adudo x época

As equações de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das doses de K_2O em cada época, estão na figura 23 e 24. Ambas equações possuem representação do tipo linear. Aos 390 dias após o plantio, com um aumento de 200 gramas de K_2O , espera-se um aumento médio de 0,19 no número de perfilhos. Aos 420 dias após o plantio, com o aumento de 200 gramas de K_2O , espera-se um aumento médio de 0,14 no número de perfilhos.

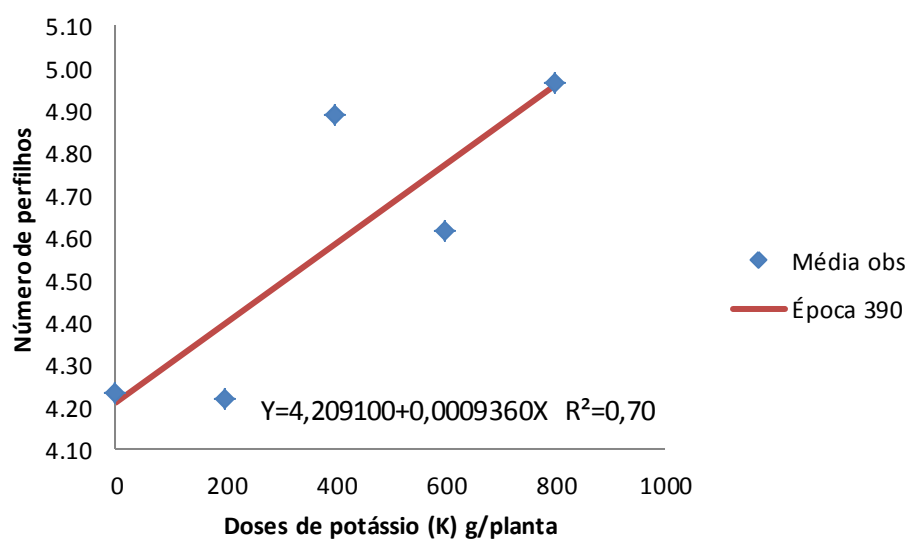


Figura 23. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das doses de adubação, na presença de 390 dias após o plantio. FAV, Brasília, DF. 2014.

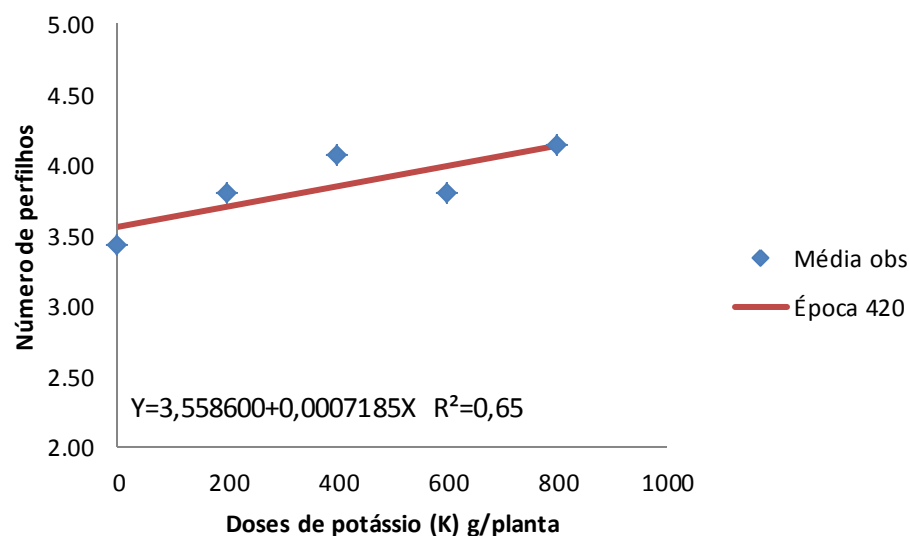


Figura 24. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das doses de adubação, na presença de 420 dias após o plantio. FAV, Brasília, DF. 2014.

5.2.6 Adubo x lâmina

As equações de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função das doses de adubação em cada volume d'água aplicado, estão nas figuras 25 e 26. Ambas equações possuem representação do tipo linear. Na presença de 8706,4 (volume 2) litros d'água, com um aumento de 200 gramas de K_2O , espera-se um aumento médio de 0,22 no número de perfilhos. Na presença de 9082,4 (volume 3) litros d'água, com um aumento de 200 gramas de K_2O , espera-se um aumento médio de 0,14 no número de perfilhos.

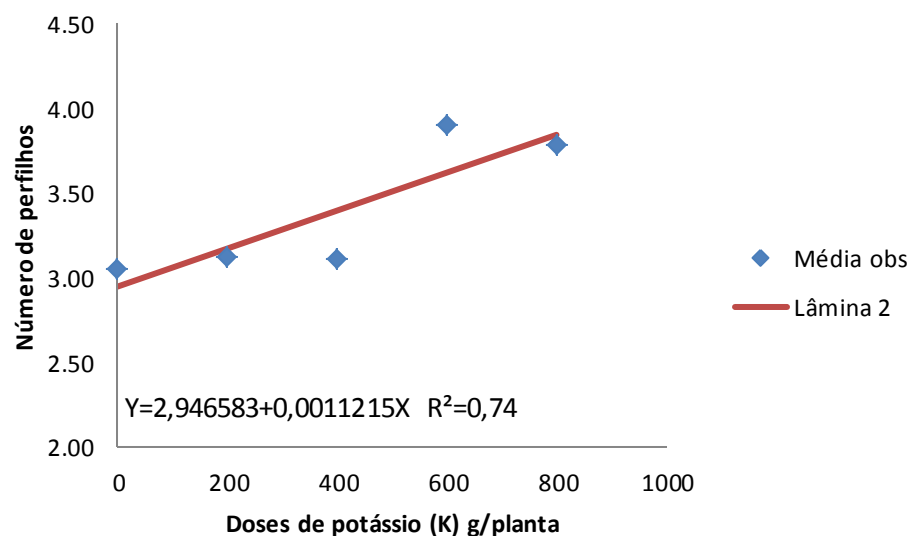


Figura 25. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função de doses de adubo, na presença de 8706, 4 litros d'água. FAV, Brasília, DF. 2014.

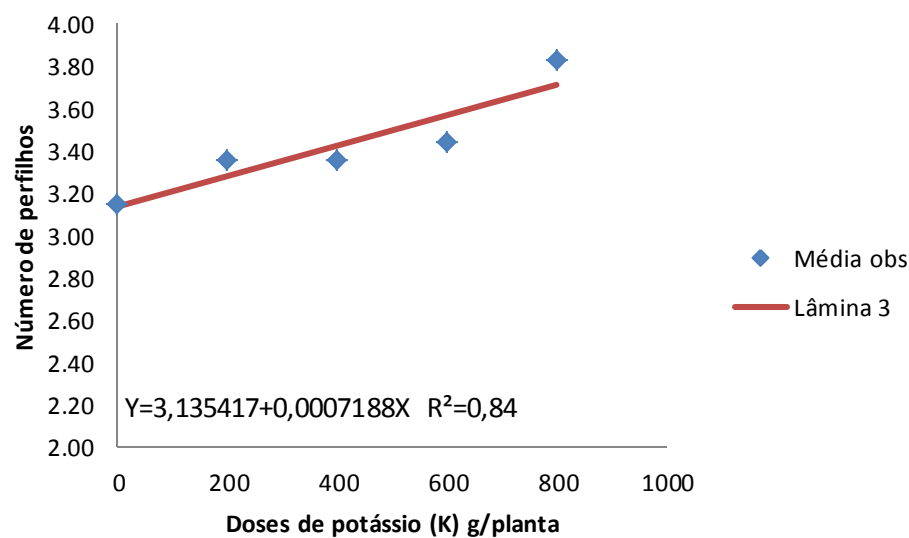


Figura 26. Equação de regressão para o número de perfilhos da bananeira, em função de doses de adubo, na presença de 9082,4 litros d'água. FAV, Brasília, DF. 2014.

6.DISSCUSSÕES

6.1 Diâmetro do pseudocaule

O aumento nos valores do diâmetro do pseudocaule foi influenciado positivamente pelas doses de adubação potássica, pelas épocas de avaliações e pelas interações lâmina x adubo e adubo x lâmina. Esse resultado se deve ao constante lançamento de folhas pelas plantas de bananeira ao longo do tempo, aumentando consequentemente o diâmetro da bainha da folha (pseudocaule), em razão da nutrição da planta com nutrientes, especialmente níveis crescentes de potássio que é de fundamental importância no desenvolvimento vegetativo, sendo um dos nutrientes mais requerido pelas plantas. Segundo Maia (2001), embora não faça parte de compostos orgânicos, o potássio atua como ativador enzimático, participa da síntese de carboidratos, entre eles o amido, pela síntese do amido, o potássio ainda tem importantes funções no transporte de fotoassimilados da fonte (folhas) para o dreno (frutos) e nos processos de regulação estomática. No tocante a irrigação, o consumo de água pela bananeira é elevado e constante, e está em função da sua morfologia e da hidratação dos seus tecidos, contribuindo principalmente nas fases de diferenciação floral e início da frutificação, na aquisição de carbono e absorção de nutrientes (TURNER, 1995). Teixeira (2000), trabalhando com adubação de bananeira ‘Nanicão’ com diferentes doses de N e K sob irrigação, observou ausência de efeito da irrigação sobre a concentração da maioria dos nutrientes, em contrapartida, obteve significativas respostas à aplicação de doses de N e K, o que contrasta com Brasil (2000), que não verificou efeito significativo no diâmetro do pseudocaule, trabalhando com a cultivar Pioneira. A explicação para o aumento do diâmetro do pseudocaule, em doses de potássio altas após um pico de mínimo, se deve ao K ser de grande mobilidade no solo e com regimes hídricos maiores, ele pode ter sido lixiviado e grande parte desse fertilizante aplicado ficar indisponível para as plantas (SCHROTH et al., 1999).

A aplicação de 800 gramas/planta de potássio, representou o maior diâmetro do pseudocaule, com 14 cm, na presença de 9040 litros d’água (Figura 3).

6.2 Número de perfilhos

O aumento nos valores dos números de perfilhos foi influenciado positivamente pelas doses de adubação potássica, pelos volumes d'água e pelas épocas mensais. Esse resultado se deve ao constante lançamento de folhas pelas plantas de bananeira ao longo do tempo, aumentando conseqüentemente o diâmetro da bainha da folha (pseudocaule), à importância do potássio no desenvolvimento vegetativo, sendo o nutriente mais requerido pela bananeira. Embora não faça parte de compostos orgânicos, atua como ativador enzimático, participa da síntese de carboidratos, entre eles o amido, pela síntese do amido, o potássio ainda tem importantes funções no transporte de fotoassimilados da fonte (folhas) para o dreno (frutos) e nos processos de regulação estomática (Maia, 2001). No tocante a irrigação, o consumo de água pela bananeira é elevado e constante, e está em função da sua morfologia e da hidratação dos seus tecidos, contribuindo principalmente nas fases de reprodução vegetativa diferenciação floral e início da frutificação, na aquisição de carbono e absorção de nutrientes (TURNER, 1995). Trabalho como o de Shongwe et al. (2008) verificaram efeito significativo dos níveis de irrigação nas variáveis: número de folhas e altura das plantas.

O efeito significativo para as interações época x lâmina e lâmina época, quando se analisou o número de perfilhos, se deve à necessidade de água ser elevada e constante (TURNER, 1995), e está em função da sua morfologia e da hidratação dos seus tecidos, contribuindo principalmente nas fases de diferenciação floral e início da frutificação, na aquisição de carbono e absorção de nutrientes (TURNER, 1995). Resultados de Coelho et al. (2002) observa efeito da lâmina de irrigação apenas para a área foliar dentre os parâmetros analisados. É provável que a cultura tenha sofrido influência do clima (horas de luz e temperatura), em diferentes épocas avaliadas, pois o estresse por calor induz desintegração de grana, reduz o transporte de elétrons e afeta a distribuição de energia na fotossíntese, conseqüentemente prejudicando o desenvolvimento e reprodução vegetativa (LARCHER, 2000; TAIZ; ZEIGER, 2009).

O efeito significativo para as interações época x adubo e adubo x época, quando se analisou o número de perfilhos, se deve ao constante lançamento de folhas pelas plantas de bananeira ao longo do tempo, aumentando conseqüentemente o diâmetro da bainha da folha (pseudocaule), em razão da nutrição da planta com nutrientes, especialmente níveis crescentes de potássio que é de fundamental importância no desenvolvimento vegetativo, sendo um dos nutrientes mais requerido pelas plantas.

Segundo Maia (2001).O decréscimo no número de perfilhos, em doses de potássio altas, pode ser explicado pelo potássio ser de grande mobilidade no solo e ao longo do desenvolvimento, ele pode ter sido lixiviado e grande parte desse fertilizante aplicado ficar indisponível para as plantas (SCHROTH et al., 1999).

O efeito significativo para as interações lâmina x adubo e adubo x lâmina, quando se analisou o número de perfilhos, se deve à importância dos nutrientes, especialmente doses crescentes de potássio na reprodução vegetativa da bananeira, aumentando conseqüentemente o número de perfilhos. Turner (1995) observa a importância hídrica na aquisição de carbono e absorção de nutrientes, pela necessidade de água ser elevada e constante. Teixeira (2000) revela que diferentes doses de N e K em banana 'Nanicão', sob condições de irrigação, não resultou em efeito significativo da irrigação sobre a concentração da maioria dos nutrientes, porém ressalta respostas positivas à aplicação de doses crescentes de N e K. Considerando o potássio como nutriente de grande mobilidade no solo, em maiores quantidades aplicadas, em função de lâminas maiores, segundo Schroth et al. (1999), é provável que o potássio tenha sido lixiviado e grande parte desse fertilizante aplicado fique indisponível para as plantas.

A aplicação de 9834,4 litros d'água/planta, representou o maior número de perfilhos, com 4,74, aos 379 dias após o plantio (Figura 11).

7. CONCLUSÕES

1. Houve aumento nos valores do diâmetro do pseudocaule da bananeira, com aumento das doses de adubação potássica (200; 400; 600 e 800 d/planta), em relação a não aplicação.
2. Houve aumento nos valores do diâmetro do pseudocaule da bananeira, com aumento dos dias após o plantio (270; 300; 330; 360; 390 e 420 D.A.P.).
3. Houve aumento nos valores do diâmetro do pseudocaule da bananeira, com o aumento dos volumes d'água (8518,4 e 8706,4 L/planta).
4. Houve aumento nos valores do número de perfilhos da bananeira, com aumento das doses de adubação potássica (200; 400; 600 e 800 g/planta), em relação a não aplicação.
5. Houve aumento nos valores do número de perfilhos da bananeira, com aumento dos dias após o plantio (270; 300; 330; 360; 390 e 420 D.A.P.).
6. Houve aumento nos valores do número de perfilhos da bananeira, com aumento dos volumes d'água (8518,4; 8706,4; 9082,4; 9458,4 e 9834,4 L/planta).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. J. et al **Banana para exportação: aspectos técnicos da produção**. Embrapa – SPI, 1995. 106 p. (Série publicações técnicas FrupeX; 18).

ALVES, E. J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Editado por Alves, E. J. 2º ed., ver Brasília: Embrapa –SPI, 1999. 585 p.

Anuário brasileiro da fruticultura. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2008.

BERNARDO, S; SOARES, A. A; MANOVANI, C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 2009. 625p.

BORGES, A. L. & SOUZA, L da S. Exigências climáticas. In: BORGES, A. L. & SOUZA, L da S. [ed.]. **O cultivo da bananeira**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA. 2004, p 15-22.

BRASIL, E. C.; OEIRAS, A. H. L.; MENEZES, A.; VELOSO, C. A. C. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 12, p. 2407-2414, 2000.

CASTRO, P. R. C.; Kluge, R. A. **Ecofisiologia de fruteiras tropicais**. São Paulo: Nobel, 1998.

CHITARRA, M.I.; Chitarra, A.B. **Pós-colheita de Frutas e Hortaliças**. Editora UFPA, Lavras-MG, 2005, 783 p.

COELHO E.F.; SANTOS D.B. dos; AZEVEDO, C.A.V. de. Sensor placement for soil water monitoring in lemon irrigated by micro sprinkler. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.46-52, 2007.

FAO. FAOSTAT. **Comércio: bananas**. Disponível em: <<http://www.appsfao.org>>.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras, 1994. v. 1, 227 p.

GOMES, J. A. **Absorção de nutrientes pela bananeira cultivar prata (*Musa* AAB, subgrupo prata) em diferentes estágios de desenvolvimento**. 1988. 98f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998.

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

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

LICHTENBERG, L.A.; HINZ, R.H.; MALBURG, J.L.; STUKER, H. Crescimento e duração dos cinco primeiros ciclos da bananeira Nanicão sob três densidades de plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19 n.1, p. 15-23, 1997.

MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; CANTARUTTI, R. B.; VENEGAS, V. H. A.; COUTO, F. Efeitos de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas' Prata-Anã' no distrito agroindustrial de Jaíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 319-322, 2003.

MANICA, I. **Fruticultura tropical 4: Banana**. Porto Alegre: Cinco continentes, 1997. 485 p. il.

MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. I. P.; FOLEGATTI, M. I. S. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 26, n. 1, p. 48-52, Abr. 2004.

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

NEHMI, I.M.D. et al. (Coord.) **Agriannual 2000**. Anuário Estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. 2000. P.194-98.

PAULL, R.E.; DUARTE, O. **Tropical fruits**. 2nd ed. Oxford: CAB International, 2011. v.1, 400p. (Crop production science in horticulturae series, 20).

PINHEIRO, A.C.M.; VILAS-BOAS, E.V.B.; ALVES, A.P. LASELVA, M. Amadurecimento de bananas 'maçã' submetidas ao 1-meilciclopropeno (1-MCP), **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, n.1, p.1-4, 2007.

RANGEL, A.; PENTEADO, L. A. C.; TONET, R. M. **Cultura da banana**. 2. ed. Campinas, SP: CATI, 2002, 91 p.

ROBINSON, J.C.; GALÁN SAÚCO, V. **Bananas and plantains**. 2nd ed. Oxford: CAB International, 2010. 311p. (Crop production science in horticulturae series, 19).

SAMUELS, G.; BEALE, A; TORRES, S. Nutrient content of the plantain (*Musa* AAB group) during growth and fruit production. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 62, n. 2, p. 178-185, 1978.

SCHROTH, G.; SILVA, L.F.; SEIXAS, R.; TEIXEIRA, W.G.; MACÊDO, J.L.V.; ZECH, W. Subsoil accumulation of mineral nitrogen under polyculture and monoculture plantations, fallow and primary Forest in a ferralitic Amazonian upland soil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Shannon, v.75, p.109-120, 1999.

SHONGWE, V.D.; TUMBER, R.; MASARIRAMBI, M.T.; MUTUKUMIRA, A.N. Soil water requirements of tissue-cultured Dwarf Cavendish banana (*Musa* spp. L). **Physics and Chemistry of the Earth**. V.33, p.768-774. 2008.

SILVA, L.B.; NASCIMENTO, J. L. do.; NAVES, R. V. & FERREIRA, P. H. Comportamento vegetativo de cultivares de banana sob diferentes lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 32, n. 2, p 93-98, 2004.

SOTO BALLESTERO, M.; SANCHO, H. Ecología del banana. In: SOTO BALLESTERO, M.S. **Bananos: Cultivo y comercialización**. Costa Rica: Litografic e Imprenta LIC, 1992 cap.5, p.211-265.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.COELHO, E. F.; COSTA, E. L. da; TEIXEIRA, A. H. de C.; OLIVEIRA, S. L. de. **Irrigação da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 8p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 53).

TEIXEIRA, L. A. J. **Adubação nitrogenada e potássica em bananeira Nanicão (Musa AAA subgrupo Cavendish) sob duas condições de irrigação**. 2000. 145 f.(Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal)–, UNESP, Jaboticabal, 2000.

TURNER, D.W. The response of the plant to the environment. In: GOWEN, S. (Ed.). **Bananas and Plantains**.First Edition. London: Chapman & Hall, 1995. Chap.8, p. 206-229.

VOSSELEN, V. A.; VERPLANCKE, H.; RANST, V. E. Assessing water consumption of banana: Traditional versus modelling approach. **Agricultural Water Management**, v.74, p.201-218, 2005.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. Sistema de Análises Estatísticas (SANEST) para microcomputadores. In: Simpósio de Estatística aplicada à experimentação. Piracicaba, 1995. **Resumos...** Campinas: Fundação Cargil, 1995. p. 17-18.