JOÃO LUIZ PALMA MENEGUCCI

PROPAGAÇÃO "IN VIVO" DA BANANEIRA "PRATA": EFEITO DE DIAMETROS DE RIZOMA E DOSES DE 6-BENZILAMINOPURINA

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração, Fitotecnia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1993

JOÃO LUIZ PALMA MENEGUCCI

PROPAGAÇÃO "IN VIVO" DA BANANEIRA "PRATA": EFEITO DE DIAMETROS DE RIZOMA E DOSES DE 6-BENZILAMINOPURINA

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração, Fitotecnia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1993

[redacted]

[redacted]

PROPAGAÇÃO "IN VIVO" DA BANANEIRA 'PRATA': EFEITO DE DIAMETROS DE RIZOMA E DOSES DE 6-BENZILAMINOPURINA

APROVADA: Lavras, 26 de fevereiro de 1993.

Prof. Carlos Ramirez de R. e Silva
(Orientador)

Prof. Moacir Pasqual

Pesq. Francisco de Paula Godinho

Barroso Rafael Ulisses de Miranda e Marli Silva.

Aos amigos de infância Dilson e Denilton Athia.

Aos funcionarios do pomar/ESAL Srs: Guiomar R. Pinto, José S. Pinto, José R. Sobrinho, Onildo Galvino, José R. de Abreu , Ival de S. Arantes e aos laboratoristas Evaldo de S. Arantes e Vantuil A. Rodrigues pela colaboração durante o trabalho.

Aos Engenheiros Agrônomos: Alan F. Rocha, Pedro e Edilson e aos acadêmicos Amalia, Mario e Alex.

Enfim , à todos que direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

A vida, dádiva divina
Aos desafios, motivo de progresso do homem
A Ciência, meio de alcançar um mundo melhor
Ao amor, dos meus irmãos Bernadette, Wilson Jr e, Ana; da namorada Rosilene, das avós Maria e Orminda, da tia Ester e dos amigos Jupiter, Dilson, Dalva e Cida.
Por comporem minha vida.

MINHA HOMENAGEM

A meus pais, Wilson e Bernadette e aos meus sobrinhos Théo, Pedro e Francisco.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, na pessoa do seu diretor, Silas Costa Pereira, pela oportunidade de realizar o curso de mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos, possibilitando a dedicação na execução deste trabalho.

A Coordenadoria Geral de Pós-Graduação da ESAL, na pessoa do Professor Antonio Marciano da Silva, pelo apoio e incentivo aos pós-graduandos desta instituição.

A Coordenadoria de Pós- Graduação do curso de Agronomia, área de concentração Fitotecnia na pessoa do Professor Maurício de Souza, pelo apoio aos pós-graduandos deste departamento.

Ao prof. Carlos Ramirez de Rezende e Silva, pela orientação no curso, pela confiança, liberdade e amizade proporcionadas durante o curso.

Ao prof. Mauricio de Souza pelos desafios, amizade e ensinamentos transmitidos.

Ao prof. Moacir Pasqual, ao pesquisador Francisco de Paula Godinho e ao prof. José Eduardo Brasil Pereira Pinto pelas sugestões e manifestações de apoio.

Aos amigos do curso de mestrado: Gabriel Dehon Sampaio Pecanha Rezende, Luciano Vilela Paiva, Sergio Alves de Carvalho, Claudia Sales Marinho, Eduardo Bearzoti, Deborah Guerra

BIOGRAFIA

JOAO LUIZ PALMA MENEGUCCI, filho de Wilson Menegucci e Maria Bernadette do V.V.P. Menegucci, nasceu em Ribeirão Preto, estado de São Paulo a 5 de março de 1966.

Concluiu o curso de Agronomia na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL em junho de 1990.

Ingressou no curso de Pós-Graduaçao a nível de Mestrado em Agronomia área de concentração Fitotecnia na Escola Superior de Agricultura de Lavras em agosto de 1990.

SUMARIO

PAGINA

LISTA DE QUADROS

QUADRO PAGINA

QUADRO PAGINA

LISTA DE FIGURAS

FIGURA PAGINA

FIGURA PAGINA

1. INTRODUÇÃO

A bananicultura vem sendo ampliada e introduzida em novas áreas do Estado de Minas Gerais. Este fato se deve possivelmente à expectativa de exportação da banana e de seus produtos no mercado do Cone Sul, sendo uma opção a mais para produtores de café por possibilitar rendimentos periódicos.

Esta ampliação tem sido tradicionalmente feita utilizando-se mudas heterogêneas, obtidas de pomares comerciais como um subproduto resultante da operação de desbaste do bananal. Este método não fornece mudas em quantidade suficiente para atender a demanda atual, além de acentuar problemas referentes a fitonematóides, broca e patógenos como **Fusarium oxysporum** sp **cubense**, os quais são veiculados principalmente pelas mesmas. Desta maneira, a necessidade de material de boa qualidade e em quantidade suficiente está levando à valorização da figura do viveirista e de técnicas adequadas de propagação.

Dentre estas técnicas, o interesse pelos métodos de propagação rápida vem aumentando consideravelmente por constituirem-se em uma fonte contínua de material sadio e de

grande potencial, produzido em pequenas áreas e em menor espaço de tempo. Apesar de conhecer-se as metodologias básicas ainda é necessário o desenvolvimento de estudos para o aprimoramento das mesmas, tanto "in vivo" como "in vitro".

A propagação rápida "in vivo", intermediária entre a tradicional no campo e a "in vitro" é proveniente da tendência natural da bananeira de produzir mudas a partir de gemas laterais lesionadas. Acredita-se que a produção de mudas de bananeira 'Prata', adaptada as condições climáticas do sul de Minas Gerais, através desta técnica varie em função do tamanho do rizoma, das condições climáticas e doses de reguladores de crescimento.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de mudas a partir de rizomas de bananeira 'Prata' pelo método de propagação rápida 'in vivo', em função de diferentes diâmetros de rizoma e aplicação de doses distintas de 6-benzilaminopurina.

REVISÃO DE LITERATURA

A bananeira é convencionalmente propagada vegetativamente por rizoma (GOMES, 1984). Porém, este tipo de propagação, em condições de campo é seriamente limitado pela baixa taxa de multiplicação, produzindo cada rizoma de 5 a 10 novas mudas por ano (VUYLSTEKE, 1984).

Assim, mesmo as técnicas antigas, hoje melhoradas, já visavam a obtenção de mudas em quantidade e de qualidade, possibilitando a expansão da bananicultura (BARKER, 1959).

A técnica de exposição dos brotos aderidos ao rizoma da planta adulta, seguido de ferimento da gema apical deste broto e cobertura do mesmo com terra, proporcionou após três semanas de contínua remoção de brotos, 10 mudas (BARKER, 1959).

O corte a 20cm da base do rizoma de mudas de bananeira 'Hindi' com 1,20 a 1,50m de altura, antes do plantio, proporcionou após 10 meses, uma média de 5,87 mudas por planta matriz (BEHAIRY, 1985).

O forçamento de brotações, aliado à aplicações de nitrogênio e o uso de irrigações, proporcionou uma média de 15.5 brotos por planta matriz nove meses após o plantio (ASCENZO, 1967).

Outras técnicas foram aperfeiçoadas, evitando condições que afetassem negativamente a produção de mudas. Dentre estes fatores a temperatura, umidade e tamanho do rizoma tem grande importância no desenvolvimento de botões em bananeira (TULMAN NETO, 1989).

A temperatura tem efeito direto sobre a atividade metabólica na faixa de 0 a 30°C (MALAVOLTA, 1985). Aumento de temperatura na faixa de 5 a 25°C ocasiona um aumento na respiração, influindo assim na produção de energia química a partir de moléculas de baixa entropia como carboidratos e lipídeos, tanto que baixas temperaturas são utilizadas na conservação de frutas e sementes devido a redução na intensidade de respiratória (MAGALHAES, 1985a); além de reduzir a absorção das células de plantas sensíveis devido ao aumento da viscosidade e redução da permeabilidade das membranas e do transporte (Kramer, 1942 citado por LYONS, 1973).

Restrições térmicas ou hídricas reduzem o grau de desenvolvimento das bananeiras (BRUNINI, 1984), sendo que médias mensais inferiores a 21° reduzem o crescimento do platano; estas médias podem representar valores mínimos próximos a 15,5°C, sendo estes sem dúvidas os responsáveis pela interrupção do crescimento (SIMMONDS, 1955).

As gemas, regiões frágeis de organogênese, mostram ciclos de atividade e de dormência particularmente onde baixa temperatura ou seca poderiam danificar tecidos vulneráveis (MAGALHAES, 1985b). Assim as metodologias destas técnicas em condições de casa de vegetação, onde a temperatura é normalmente controlada, podem proporcionar resultados superiores àqueles obtidos em condição de campo.

Em casa de vegetação, a lesão das gemas laterais possibilitou a obtenção de 150 plântulas de um rizoma em um período de sete meses (HAMILTON, 1965), e lesões em cruz na gema lateral de 'Giant Cavendish' a uma profundidade de 0,5cm produziu 98 mudas adventícias por rizoma em um período de 60 dias (MENENDEZ & LOOR, 1979). Já a 'Prata', através de modificações do método de multiplicação "in vivo" de DANTAS et alii (1984), com aplicação de 10mg de 6-benzilaminopurina/L, GODINHO (1991) produziu 29.63 mudas por rizoma em um período de 104.3 dias.

Como foi citado anteriormente, o tamanho de rizoma é outro fator que afeta a produção de mudas. Rizomas mais desenvolvidos tem maior número de gemas o que resulta em uma maior produção de brotos, (DANTAS, 1986).

A técnica de HAMILTON (1965), avaliada em bananeira 'Maça' mostrou que pode ser aplicada em pequenos rizomas, possibilitando a obtenção de mudas (MARTINEZ et alii, 1986).

Os rizomas de bananeira 'Maçã' com oito a 10cm de diâmetro, em casa de vegetação, tiveram menor número de brotos e mudas produzidas quando comparados com rizomas de 17 a

20cm de diâmetro produziram quatro mudas por rizoma em um período de oito a nove meses (TULMANN NETO, 1989).

Em um ensaio com 10 diferentes cultivares usando o método de MENENDEZ & LOOR (1979) modificado, os números de brotos produzidos por rizoma foram distintos para cada cultivar: 17 para 'Nanicão, 72,8 'Grand Naine', 11,9 'Gros Michel', 12,6 'Maçã', 2,0 'Prata Anã' e 57,5 'Figo Cinza' (DANTAS et alii, 1986).

Outro fator que vem sendo estudado com objetivo de aumentar a produção de mudas é o balanço hormonal das plantas. Esta alteração pode ser feita através da quebra da dominância apical, reduzindo o teor de auxina e elevando o teor de citocininas nos brotos laterais, possibilitando assim a formação dos mesmos (HARRISON & KAUFMAN, 1984; SWENNEN & WILSON, 1984 e DANTAS & PEREIRA. 1988).

A dominância apical tem base hormonal e há uma interação das condições nutricionais (água, nutrientes orgânicos e inorgânicos) e hormonais. A síntese de auxinas na gema apical é afetada pelo teor de nutrientes nas raízes e as giberelinas, ácido abcissico e citocininas são afetados pelo potencial hídrico (PHILLIPS, 1975). Assim, a falta de água diminui os níveis endógenos de citocininas (METIVIER, 1985a).

A aplicação de citocininas pode liberar a gema da dominância apical, embora outros fatores devam estar envolvidos. As citocininas ainda tem um papel de controle da hidrólise de reservas, pois em feijoeiro e em trigo, parecem induzir a a-amilase para a hidrólise do amido; aumentam a

atividade de protease em cotilédones de abóbora, como também a isocitrato-liase, enzima necessária a degradação de ácidos graxos de reserva (METIVIER, 1985a).

O aumento da relação citocinina/auxina, devido ao distanciamento do ápice e consequente aproximação das raízes, induziu o surgimento de brotações (DANTAS & PEREIRA, 1988), concordando com ensaio de Skoog & Miller (1957) que verificaram a formação de gemas em calo de medula de fumo quando elevaram as concentrações de citocininas e diminuiram a concentração de auxina. Ainda, a aplicação de citocininas em ramos da árvore pode promover o crescimento de todas as gemas laterais, mimetizando assim o fenômeno conhecido como "vassoura de bruxa", normalmente causado pela **Corynebacterium fascians** (METIVIER, 1985a).

A elevação da concentração da citocinina 6-benzilaminopurina em folhas destacadas de begônia aumentou a relação citocinina/auxina, resultando numa maior formação de gemas (HEIDE, 1965).

Entre as citocininas sintéticas a benziladenina (BA) e a 6-benzilaminopurina (BAP), figuram entre as citocininas mais ativas (PASQUAL & PINTO, 1988).

A aplicação de GA_3 no broto de platano (**Musa** spp triplóide AAB), possibilitou o desenvolvimento de brotos dormentes. Talvez o GA_3 seja antagônico a algum fator inibidor do desenvolvimento (SWENNEN & WILSON, 1984).

Porém, vale ressaltar que uma determinada porcentagem de brotos emergido dos rizomas, mesmo após serem tratados adequadamente, produz uma pequena quantidade de mudas ou

nunca chega a produzi-las. Em 'Prata Anã 30% do total de brotos produziram apenas uma média de 2 mudas por broto lateral (DANTAS et alii, 1986).

A aplicação de ANA em bananeira 'Pelipita' não afetou a produção de brotos em relação a testemunha além do que, nas maiores concentrações de ANA houve uma maior demora na emissão de brotos (MARTINEZ, 1978)

3. MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado em dezembro de 1990 em galpão telado com malha fina de 50% de sombreamento, do setor de Fruticultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, Lavras - MG.

3.1. Material

3.1.1. Cultivar

Foi utilizada a cultivar 'Prata Comum', triplóide de origem híbrida entre **Musa acuminata** Colla e **Musa balbisiana** Colla pertencente ao genoma AAB, subgrupo Prata, SIMMONDS & SHEPHERD (1955), SHEPERD et alii (1984), MARCIANI-BENDEZU et alii (1986) e MOREIRA (1987).

3.1.2. Rizomas

Os rizomas, com diâmetros de 10, 20 e 30cm foram

coletados de plantas que ainda não haviam emitido a inflorescência, oriundas da coleção de cultivares do setor de Fruticultura da ESAL.

3.1.3. Vasos

Foram utilizados sacos plástico para adubos, cortados ao meio, com dimensões de 45 X 35cm e com capacidade para aproximadamente 30 litros.

3.1.4. Substrato

O substrato utilizado foi areia média lavada, previamente tratada com brometo de metila, por 48 horas, e posteriormente arejada por 72 horas.

3.2. Métodos

3.2.1. Delineamento Experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3X3 com quatro repetições, totalizando 36 parcelas, cada uma constituída de quatro rizomas, resultando 144 no total.

Os tratamentos testados foram três diferentes diâmetros de rizoma, 10, 20 e 30cm e três diferentes doses de 6-benzilamino purina (BAP), 0, 10 e 20mg/L.

3.2.2. Instalação e Condução

O método de propagaçao adotado foi o mesmo proposto por MENENDEZ & LOOR (1979) com modificações introduzidas por DANTAS et alii (1986) e por GODINHO (1991), constando dos seguintes passos:

.seleção de touceiras, corte do pseudocaule a 40cm da superfície do solo, arranquio de plantas com rizoma de 10cm, 20m e 30cm de diâmetro;

.limpeza dos rizomas com corte das raízes, eliminação de filhotes aderidos e descorticamento com retirada de lesões e manchas;

.imersão dos rizomas em solução de Benomyl (100g/100L água) durante 15 minutos;

.plantio adensado dos rizomas em canteiro (6.0m X 1.5m) com camada de 15cm de areia lavada e esterilizada, coberto com plástico transparente e folhas secas de bananeira. Este tipo de plantio em canteiro é chamado de ceva.

.após uma semana na ceva, os rizomas foram descapados, retirou-se cuidadosamente as bainhas foliares remanescentes com auxilio de bisturi, até possibilitar uma melhor localização da gema apical, exteriorizando assim as gemas laterais;

.imersão dos rizomas descapados em solução de hipoclorito de sódio (40ml/100L água) durante 15 minutos;

plantio superficial dos rizomas descapados em sacos de 45cmX35cm com areia lavada e esterelizada;

.eliminação asseptica do meristema apical com bisturi, 10 dias após o plantio, através de incisões de 4 cm de profundidade em cruz; para favorecer o desenvolvimento das gemas laterais;

.ao atingirem 4.0 a 5.0cm de diâmetro na base, os brotos eram descapados, expondo a região meristemática;

.ferimento do meristema vegetativo com duas incisões em cruz a uma profundidade de 1.0cm;

.aplicação, via pulverização, de 10ml de solução de BAP com espalhante adesivo, nas concentrações em estudo, em cada broto descapado, iniciando-se assim a produção de mudas;

.retirada das mudas ao atingirem altura mínima de 20cm e com um fragmento de calo;

Em cada operação de incisão meristemática, descapamento e retirada de mudas, os instrumentos cortantes eram devidamente desinfestados em alcool etílico a 80%.

Foram realizadas adubações com 2gMAP/l água aos 40 e 48 dias após plantio e quinzenalmente a partir de 15/04/1991 (115 dias após o plantio) até 25/07/1991.

3.2.3. Avaliações e Análise Estatistica

Para a condução e avaliação do experimento foram estabelecidas visitas com periodicidade variável em função das épocas e estágios de desenvolvimento das plantas para tomada do diâmetro dos brotos, descapamento, ferimentos de meristemas vegetativos, aplicações das soluções de BAP e da

retirada de mudas.

Para determinação do ciclo de produção foram anotadas as datas de plantio, do descapamento e ferimento dos meristemas vegetativos e da retirada das mudas.

Os parâmetros avaliados foram:

- Número médio de brotos por rizoma ou seja, todas as gemas ou primórdios que surgiram e se desenvolveram nas laterais e na superfície descapada do rizoma;

- Número médio de brotos tratados ou seja, brotos descapados com meristema eliminado e pulverizado com solução de BAP;

- Número médio de mudas produzidas por rizoma;

- Período médio em dias do plantio ao tratamento dos brotos;

- Período médio em dias do plantio a retirada de mudas.

- Período médio em dias do tratamento dos brotos à retirada de mudas.

Os dados referentes a brotos, brotos tratados e mudas produzidas foram agrupados e totalizados bimestralmente e correlacionados com os dados climatológicos, correspondentes ao período, principalmente pluviometria e temperatura.

Dentro destes valores avaliou-se: o número médio de brotos por rizoma, número médio de brotos tratados por rizoma e número médio de mudas produzidas por rizoma, todos em função da época do ano e dos tratamentos.

Os valores de todas as variáveis estudadas foram

submetidos a análise de variância pelas equações de regressão; para todas variáveis foi feita a transformação, utilizando-se raiz quadrada de X+0,5 exceto para número de dias. O fator época do ano foi considerado como subparcela nas análises estatisticas.

4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

4.1. Número médio de brotos

No Quadro 1A está apresentada a análise de variância para brotos por rizoma referentes aos diâmetros de rizoma, doses de BAP e épocas do ano.

Observou-se efeito significativo para interação diâmetros de rizoma e doses de BAP e para a interação diâmetros e épocas, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F.

As equações de regressão para número de brotos em função dos diâmetros de rizoma em cada dose de BAP estão na Figura 1. As equações têm representação quadrática e comportamento semelhante entre si. Nas épocas de avaliação pode-se verificar pela Figura 1 que o rizoma com 10cm de diâmetro apresentou o maior número de brotos, que decresceu com o aumento do diâmetro. A partir de 20cm a curva é ascendente até o diâmetro de 30cm.

O efeito de doses na interação diâmetro X dose foi devido possivelmente às aplicações de BAP nos brotos após o descapamento simultâneamente à brotação das gemas.

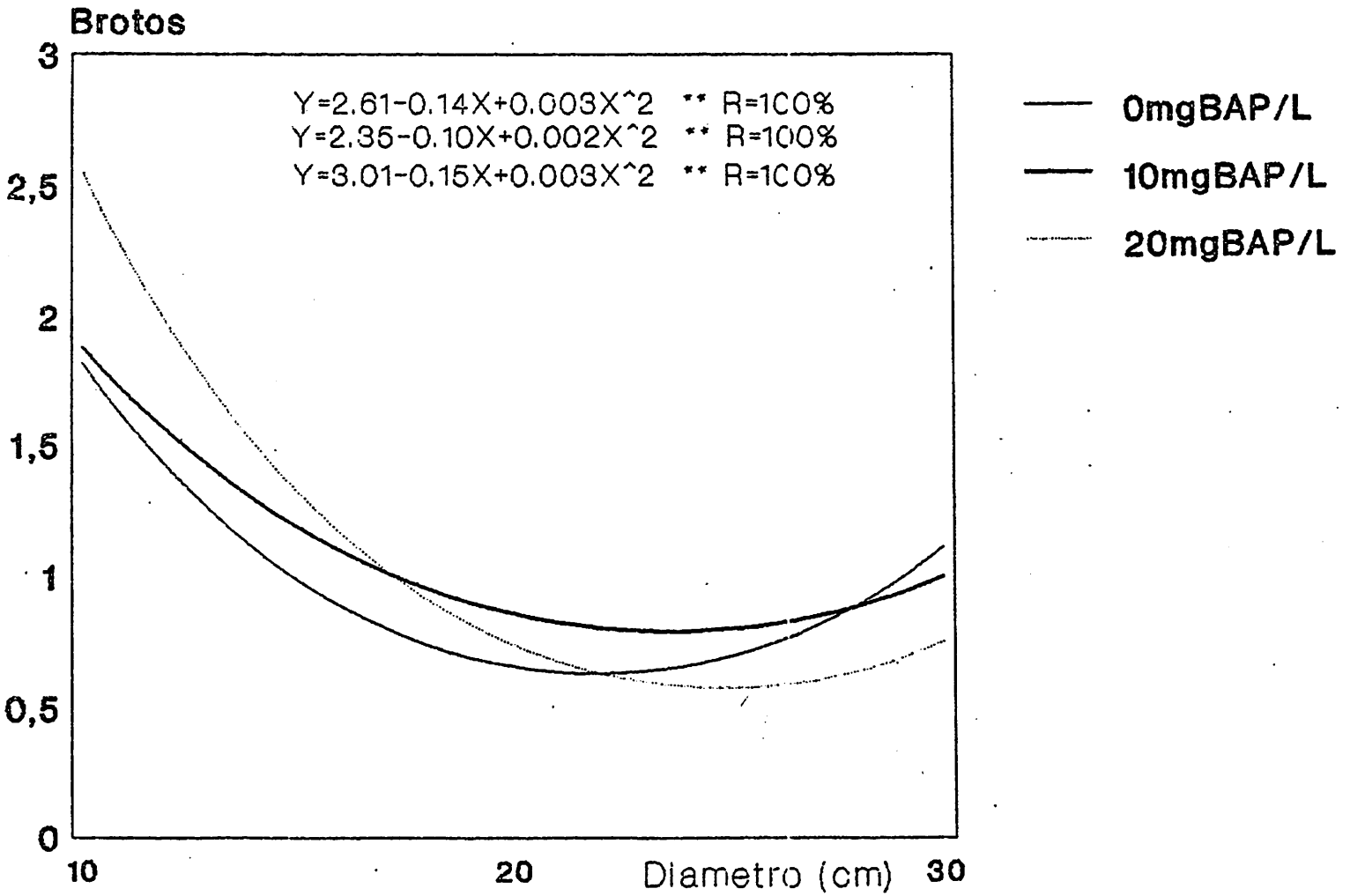

FIGURA 1. Equacoes de regressao para efeito de diametro em funcao das doses de BAP na producao media de brotos por rizoma de bananeira 'Prata'. ESAL, Lavras, MG, 1992.

As equações de regressão para número de brotos em função da época do ano para cada diâmetro de rizoma estão na Figura 2. A equação para o diâmetro de 10cm teve comportamento praticamente constante até os 150 dias pós-plantio, decrescendo a partir desta época até o 300º dia.

As equações para rizomas com 20 e 30cm também tiveram comportamento quadrático decrescente, sendo que, para o diâmetro de 30cm houve uma tendência de curva ascendente a partir do 270º dia após plantio.

No Quadro 1, encontra-se o número médio de brotos por rizoma. O maior número de brotos verificado no rizoma de 10cm de diâmetro deveu-se ao fato destas gemas demorarem demais para atingir o tamanho estabelecido pela metodologia para o descapamento, que era de 4cm de diâmetro na base do broto, quando comparadas com aquelas dos rizomas de 20 e 30cm que atingiram tamanho de descapamento mais rapidamente, deixando de serem considerados brotos e passando para a classe de broto tratado, resultando num elevado número destes para os de 20 e 30cm (Figura 3). Desta maneira, a observação superficial dos valores leva a se acreditar que os rizomas com 10cm produziram maior número de brotos.

Aos 150 dias após o plantio dos rizomas de 10cm, os brotos começaram a atingir o tamanho padrão para tratamento. Assim verifica-se na Figura 2 que a partir desta época houve uma redução no número de brotos e consequente aumento no número de brotos tratados. Os rizomas com 20cm apresentaram comportamento decrescente até os 300 dias após plantio, possivelmente pela mesma razão.

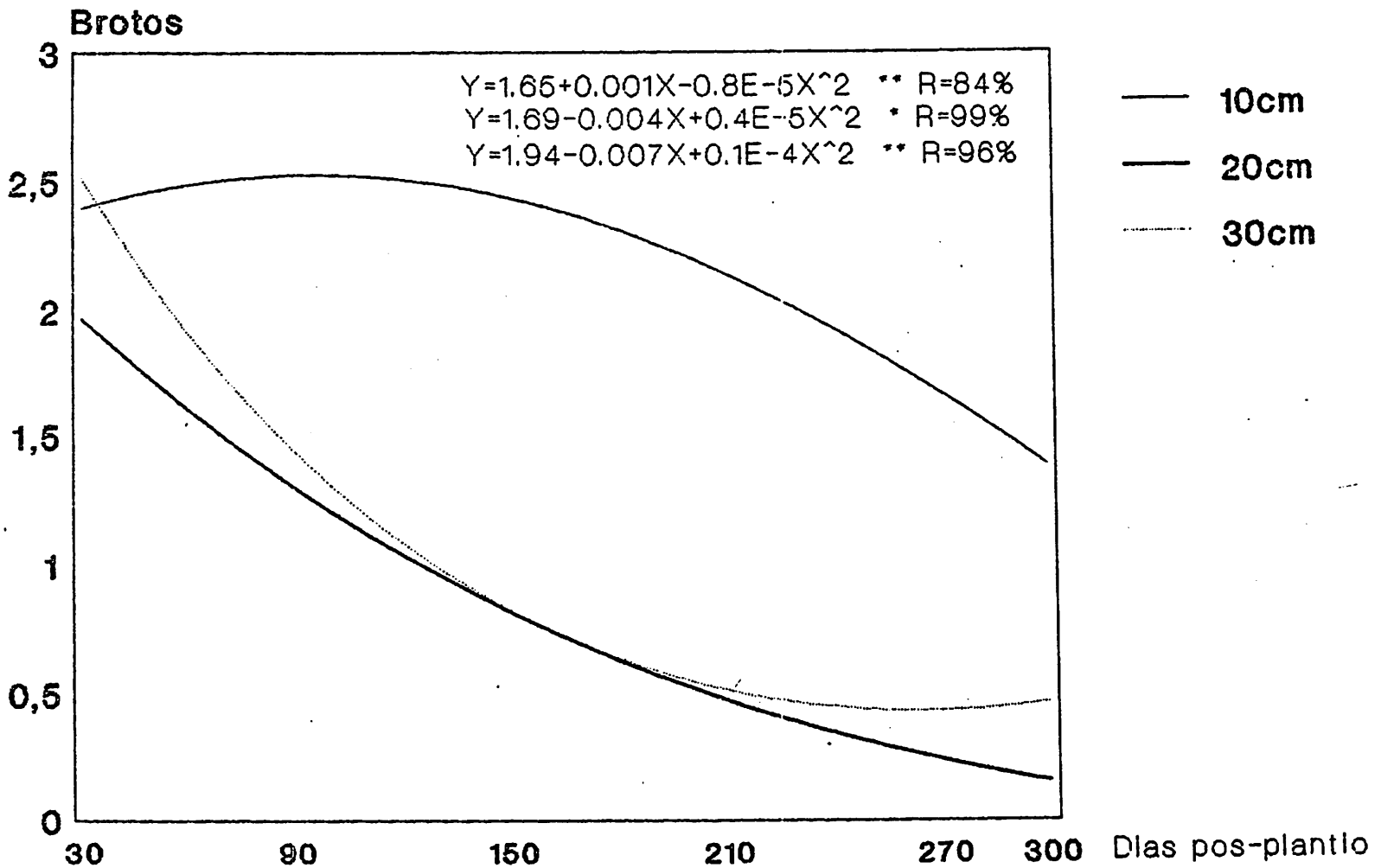

FIGURA 2. Equacoes de regressao para efeito de diametro em funcao da epoca na producao media de brotos por rizoma de bananeira 'Prata'. ESAL, Lavras, MG, 1992.

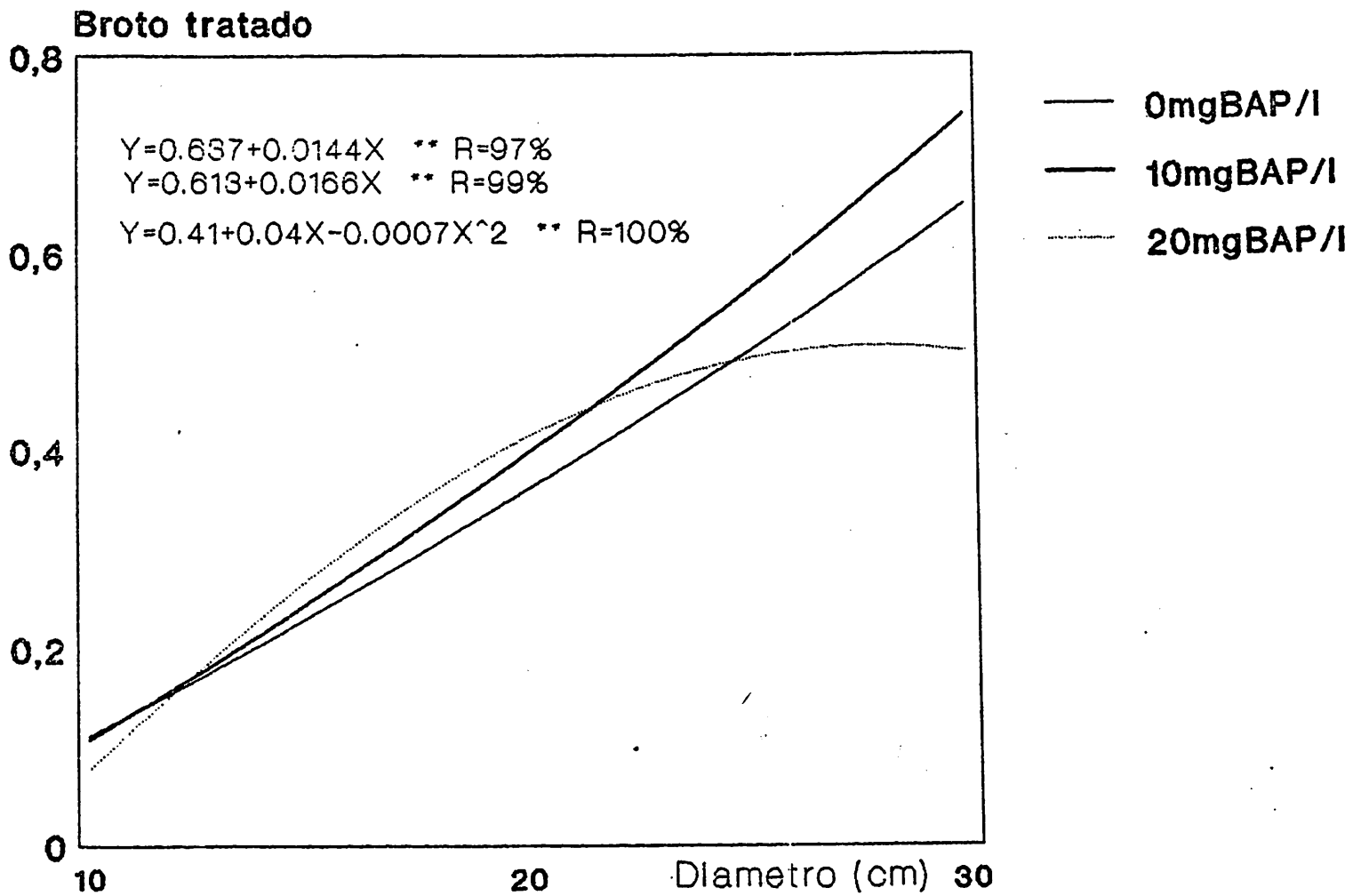

FIGURA 3. Equacoes de regressao para efeito de diametro em funcao das doses de BAP no numero de brotos tratados por rizoma de bananeira 'Prata'. ESAL, Lavras, MG, 1992.

QUADRO 1. Número médio de brotos obtidos por rizoma em função das doses de BAP, diâmetro de rizoma de bananeira 'Prata' e época. ESAL, Lavras - MG, 1992.

Epoca (dias apos o plantio)	Diâmetro de rizoma (cm) 10	20	30	Doses de BAP (mg/L) 0	10	20
30	2,39	1,93	2,47	2,02	2,48	2,30
90	2,70	1,48	1,74	1,90	1,94	2,08
150	2,19	0,79	0,67	1,01	1,30	1,35
210	2,23	0,48	0,51	1,11	1,03	1,09
270	1,95	0,27	0,60	0,83	0,98	0,98
300	0,63	0,08	0,39	0,56	0,50	0,77

Os rizomas de 30cm também tiveram comportamento decrescente porém, a partir do 270º dia pós plantio verificou-se um comportamento ascendente. Este fato foi devido possivelmente, a maior reserva dos mesmos, aliada a volta das condições climáticas adequadas a atividade metabólica de uma planta tropical, o que resultou além do desenvolvimento dos brotos, o crescimento de outros. Isto não ocorreu nos rizomas de 20cm, pois os mesmos já estavam em processo lento de deterioração aos 300 dias após o plantio, indicando que já estariam com sua capacidade de reserva e mesmo de suporte de brotos esgotada.

4.2. Número médio de brotos tratados

No Quadro 1A está apresentada a análise de variância para brotos tratados por rizoma,referentes aos tamanhos de rizoma, doses de BAP e épocas do ano.

Observou-se efeito significativo para interação

diâmetro de rizoma e dose de BAP e para diâmetro do rizoma e época ao nível de 5 e 1% pelo teste de F, respectivamente.

As equações de regressão estão na Figura 3. As equações para as doses de 0mg e 10mg de BAP/L são linearmente ascendentes com o aumento do diâmetro de rizoma, e para a dose de 20mg de BAP/L a representação foi do tipo quadrática.

Nas doses de 0mg, 10mg e 20mg de BAP/L, o aumento de 10cm no diâmetro do rizoma ocasionou uma produção de 5,31, 5,56 e 5,68 brotos tratados, respectivamente, e passando-se para rizomas com diâmetro de 30cm, o número de brotos tratados foi de 7,68, 9,06, e 6,56, respectivamente.

As equações de regressão para número de brotos tratados em função da época do ano em cada diâmetro, estão na Figura 4. A equação para rizoma com diâmetro de 10cm não foi significativa ao nível de 5% pelo teste F e mostrou comportamento constante, por isto não foi apresentada. Para o rizoma com 20cm a representação foi linear decrescente e para o de 30cm representação foi cúbica.

No diâmetro de 20cm, à cada bimestre transcorrido, o número de brotos descapados reduzia; para o de 30cm houve redução no número de brotos tratados dos 30 aos 210 dias após plantio, e posteriormente, aumento (Figura 4).

A maior produção de brotos tratados, Quadro 2, concorda com a afirmação de TULMAN NETO (1989) que relatou maior número de brotos e mudas para os rizomas de maior diâmetro em 'Maça'. Este comportamento pode ser devido ao maior acúmulo de reservas em rizomas mais desenvolvidos. CHAMPION

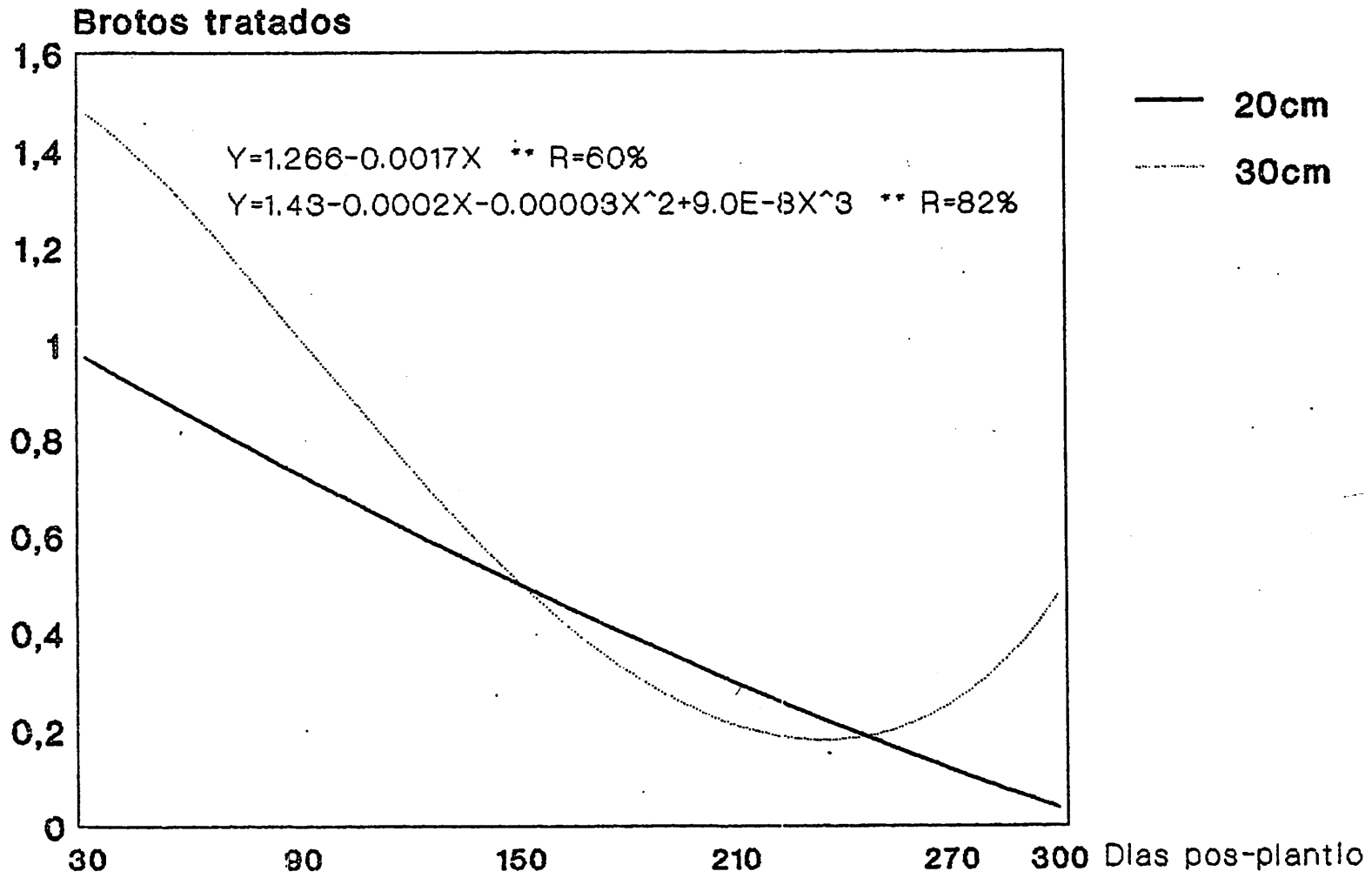

FIGURA 4. Equacoes de regressao para efeito de diametro em funcao da epoca no numero medio de brotos tratados por rizoma de bananeira 'Prata'. ESAL, Lavras, MG, 1992.

(1959) já salientava a importância das reservas do rizoma na fase de propagação da bananeira.

QUADRO 2. Número médio de brotos tratados por rizoma de bananeira 'Prata', em função das doses de BAP, diâmetro de rizoma e época. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Epoca (dias apos o plantio)	Diâmetro de rizoma (cm) 10	20	30	Doses de BAP (mg/L) 0	10	20
30	0,02	1,50	2,77	1,31	1,52	1,39
90	0,10	2,79	2,70	1,89	1,97	1,75
150	0,39	0,54	0,50	0,52	0,47	0,43
210	0,08	0,20	0,47	0,27	0,27	0,22
270	0,45	0,35	0,89	0,54	0,64	0,45
300	0,16	0,25	0,79	0,18	0,33	0,08
TOTAL	1,30	5,63	8,12	4,71	5,20	4,32

Os resultados (Quadro 6) obtidos com os rizomas de 30cm, 7,68, 9,06 e 6,56 brotos tratados com 0, 10 e 20mg de BAP/L, respectivamente, foram superiores aos obtidos por MENENDEZ & LOOR (1979) com a 'Grand Naine'; bem como por DANTAS et alii (1986) com 'Grand Naine' e ' Figo Cinza' que foi de 4 e 5 brotos tratados, respectivamente. Também àquele conseguido por GODINHO (1991), com 'Prata' que foi de 4,47 brotos por rizoma.

A interação entre diâmetro de rizoma e dose de BAP mostrou, principalmente, que a dose de 20mg de BAP/L para rizoma com 30cm de diâmetro causou uma redução na produção de brotos tratados inferior ao obtido nas doses de 0 e 10mg BAP/L neste mesmo tamanho de rizoma (Figura 3).

Esta ocorrência poderá estar relacionada ao fato

de que o nível endógeno das citocininas nos rizomas de 30cm seria suficiente para ativar as brotações, uma vez que as plantas de onde se originaram provavelmente já teriam iniciado a diferenciação floral, acarretando assim a quebra de dominância apical para as citocininas, favorecendo então as gemas laterais.

O incremento artificial de citocinina, através do BAP a níveis mais elevados (20mg BAP/L) promoveria um desbalanço hormonal endógeno, afetando a organogênese da planta, resultando na inibição do desenvolvimento das gemas.

Pela Figura 4 constatou-se um comportamento linear decrescente para estes parâmetros para o rizoma de 20cm. Provavelmente as condições climáticas adversas no período compreendido entre 90 e 210 dias após plantio, acentuariam mais este comportamento decrescente (Quadro 3). Após 210 dias pós-plantio o rizoma estaria com suas reservas comprometidas pois os mesmos já não se-apresentavam firmes, indicando início de decomposição.

QUADRO 3. Dados climáticos aos 30, 90, 150, 210, 270 e 300 dias após plantio dos rizomas de bananeira 'Prata', Estação Climatológica-ESAL. Lavras- MG, 1992.

DIAS APOS PLANTIO	TEMPERATURA MAXIMA °C	TEMPERATURA MINIMA °C	PRECIPITACAO mm/dia	UMIDADE RELATIVA %	INSOLACAO horas sol
30	27,8	18,3	12,9	80,4	5,0
90	27,6	16,8	5,1	77,7	5,8
150	28,1	13,2	0,0	71,9	7,2
210	25,3	11,4	0,1	65,8	6,8
270	26,9	14,5	3,8	68,5	6,1
300	29,1	17,3	3,3	73,1	7,1

Para o rizoma de 30cm verificou-se também, uma redução no número de brotos tratados no mesmo período (Figura 4). Porém, quando as condições climáticas se tornaram mais favoráveis, Quadro 3, houve um aumento, possivelmente devido a este fato aliado a maior quantidade de reserva.

Este comportamento concorda com vários autores (MALAVOLTA, 1985; MAGALHAES, 1985b; Kramer, 1942 citado por LYON, 1973; BRUNINI, 1984; GRAHAM, 1982 e SIMMONDS, 1955) considerando-se o efeito adverso de baixas temperaturas sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas.

4.3. Número médio de mudas produzidas.

No Quadro 2A está apresentada a análise de variância para número de mudas. Pelo teste de F, houve efeito significativo para diâmetro de rizoma e época para a interação diâmetro de rizoma x época, ao nível de 1% de significância.

As equações de regressão para número médio de mudas produzidas por rizoma em função da época do ano para cada diâmetro de rizoma estão na Figura 5.

Para rizoma de 10cm a representação da equação foi do tipo linear ascendente, indicando o maior número de mudas aos 450 dias; para o de 20cm, representação cúbica, sendo ascendente dos 210 dias aos 360 dias e descendente dos 150 aos 210 dias e de 360 aos 450 dias pos plantio.

A produção de mudas foi afetada principalmente pelo diâmetro do rizoma e época, nas condições em que foi

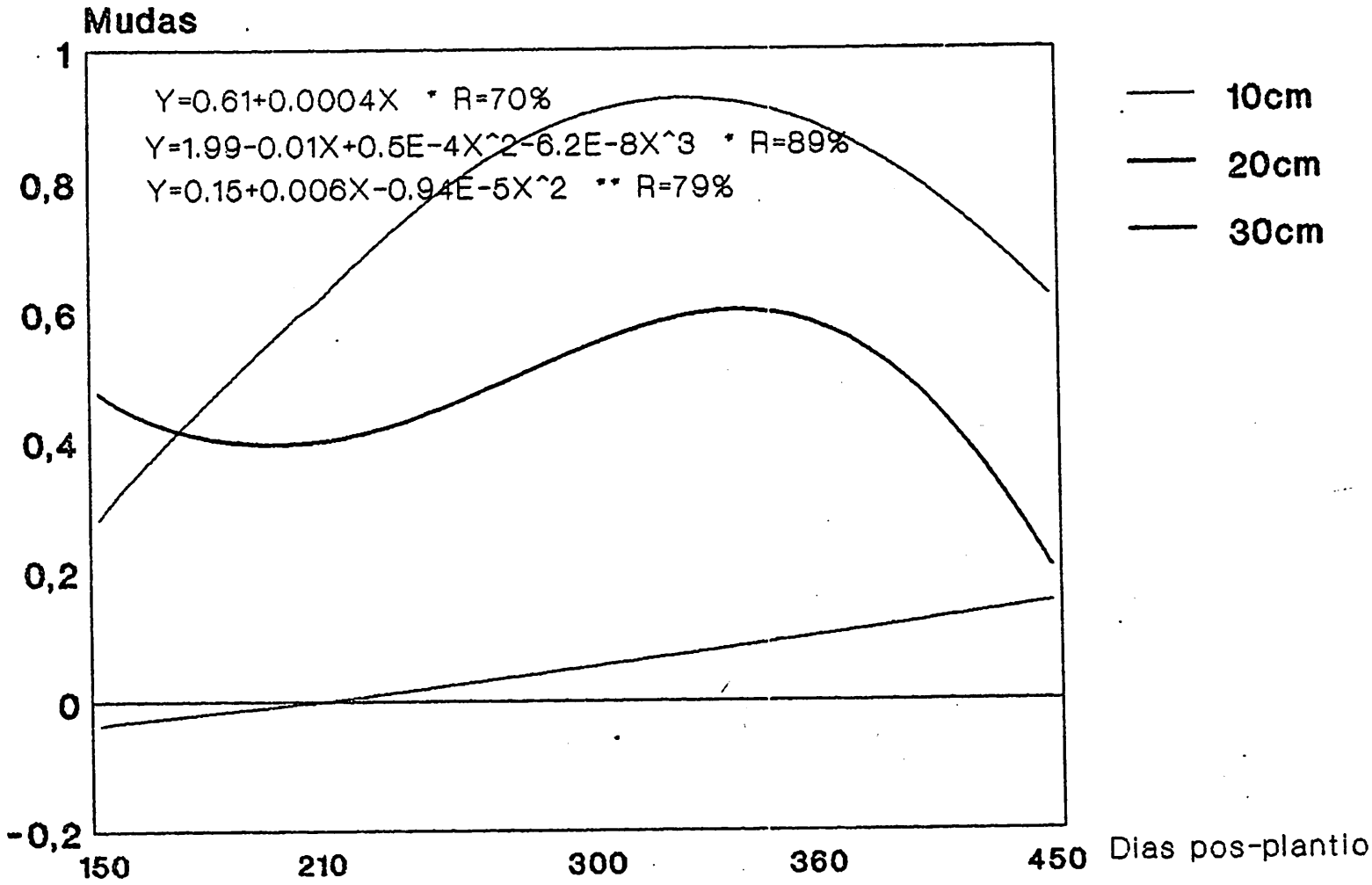

FIGURA 5. Equacoes de regressao para efeito de diametro em funcao da epoca no mumero medio de mudas produzidas por rizoma de bananeira 'Prata'. ESAL, Lavras-MG, 1992.

conduzida a pesquisa.

Nos rizomas de 10cm de diâmetro os brotos não atingiram o tamanho estabelecido para proceder ao descapamento, e consequente produção de mudas, resultando em 0.5 mudas produzidas por rizoma (Quadro 6). Este fato pode ser atribuído à pequena quantidade de reservas além do estágio muito prematuro dos pontos meristemáticos que aliados à coincidência com as condições climáticas adversas ao desenvolvimento vegetativo reduziram a taxa de produção de brotos viáveis ao descapamento (Quadro 5).

Pelo Quadro 4, notou-se que para diâmetro de 10cm, só houve produção de mudas aos 360 dias após o plantio. Neste longo período os rizomas e brotos descapados podem ter permanecidos inativos, concordando com BRUNINI (1984) quando afirma que baixas temperaturas, podem induzir a um período hibernal no qual há uma redução no gráu de desenvolvimento da bananeira.

QUADRO 4. Número médio de mudas produzidas por rizoma de bananeira 'Prata', em função das doses de BAP, diâmetro de rizoma e época. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Epoca (dias apos o plantio)	Diâmetro de rizoma (cm)			Doses de BAP (mg/L)		
	10	20	30	0	10	20
150	0,00	1.04	0,64	0,58	0,35	0,75
210	0,00	0,75	1,04	0,70	0,58	0,50
300	0,00	1,33	2,35	1,41	1,14	1,12
360	0,11	1,12	1,64	0,75	1,22	0,89
450	0,45	0,43	1:29	0,75	0,93	0,56
Total	0,56	4,67	6,96	4,19	4,22	3,82

O Quadro 4 e a Figura 5 ilustram bem a influência climática sobre a produção de mudas pelos rizomas de 20cm, mostrando a redução na produção no período entre 150 e 210 dias após plantio, onde as condições climáticas eram adversas (Quadro 5), e aumento na produção de mudas no período entre 210 e 360 quando as condições climáticas melhoraram.

A partir do 360º dia após o plantio estes rizomas já apresentavam pontos de deterioração o que pode ser entendido com o início de exaustão dos mesmos.

Os rizomas de 30cm de diâmetro, com maior quantidade de reservas dentre os estudados não foram marcadamente afetados pelas condições adversas. Porém, se as mesmas não ocorressem, o pico de produção de mudas poderia acontecer mais cedo e não aproximadamente aos 320 dias após o plantio (Figura 5).

QUADRO 5. Dados climáticos aos 150, 210, 300, 360 e 450 dias após plantio dos rizomas de bananeira 'Prata'. Estação Climatológica-ESAL, Lavras-MG, 1992.

DIAS APOS PLANTIO	TEMPERATURA		PRECIPITACAO	UMIDADE RELATIVA	INSOLACAO
	MAXIMA	MINIMA			
	--°C--		--mm/dia--	---%---	-horas sol-
150	28,1	13,2	0,0	71,9	7,2
210	25,3	11,4	0,1	65,8	6,8
300	27,9	16,4	4,7	72,0	7,0
360	27,9	18,3	15,0	82,6	4,2
450	27,3	16,9	5,1	80,7	5,3

O número de mudas produzidas pelos diferentes rizomas estudados foi inferior as 150 plântulas de 'Pisang Lilin' obtidos por HAMILTON (1965), 98 plântulas de 'Giant Cavendish' por MENENDEZ & LOOR (1979), 29 mudas de 'Grand Naine' por ARIAS (1987), várias cultivares com exceção da Prata Anã testadas por DANTAS (1986), e as 29 mudas por rizoma de 'Prata' consequidas por GODINHO (1991). Porém, o número de mudas produzidas pelo rizoma de 30cm foi superior as 5,82 mudas obtidas por De LANGHE (1961).

Pelos Quadros 4 e 6 verificou-se que a concentração de BAP influenciou o número de brotos, brotos tratados e mudas produzidas, porém não foram estatisticamente diferentes pelo teste de F à 5% de probabilidade.

Verificou-se também que após o descapamento dos brotos, ocorria intensa exudação de seiva, e este movimento extrusivo pode ter afetado negativamente a absorção de BAP, aplicado logo após esta prática, na medida que poderia retira-lo da superfície do broto.

Ainda com referência ao exudado resultante do descapamento dos brotos, notou-se que ao secar sobre a superfície do rizoma e de brotos recém descapados, promovia uma impermeabilização pela vitrificação destas superfícies, o que poderia ser uma barreira à absorção da solução de BAP.

QUADRO 6. Número médio de brotos, de brotos tratados e de mudas produzidas por rizoma em função das doses de BAP e diâmetro de rizoma de bananeira 'Prata'. ESAL, Lavras - MG, 1992.

PARAMETRO	DIAMETRO DE RIZOMA (cm)	DOSE DE BAP (mg/L) 0	10	20
Nº de Brotos	10	1,94	2,02	2,64
	20	0,79	1,03	0,90
	30	1,23	1,23	0,92
Nº de Brotos tratados	10	1,12	1,31	1,00
	20	5,56	5,31	5,68
	30	7,68	9,06	6,56
Nº de Mudas produzidas	10	0,56	0,87	0,25
	20	5,18	3,31	5,56
	30	6,97	8,68	5,68

QUADRO 7. Porcentagem de brotos tratados e mudas produzidas em função do tempo, em dias, após o plantio dos rizomas de bananeira 'Prata', para diferentes diâmetros de rizoma e doses de BAP. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Diâmetro (cm)	BAP (mg/L)	Porcentagem de broto tratado — Dias após plantio 30	90	150	210	270	300	Porcentagem de mudas produzidas — Dias após plantio 150	210	300	360	450
10	0	6	16	45	11	16	6	0	0	0	22	78
10	10	0	10	28	0	48	14	0	0	0	21	79
10	20	0	0	31	13	56	0	0	0	0	0	100
20	0	26	51	12	0	9	2	22	19	27	21	11
20	10	31	46	9	8	2	4	21	13	34	23	9
20	20	25	55	8	3	8	1	24	15	27	27	8
30	0	34	35	5	9	12	5	9	16	42	15	18
30	10	33	37	6	4	13	7	4	15	27	33	21
30	20	53	39	9	6	8	3	17	13	34	22	14

4.4. Período médio em dias, do plantio ao tratamento dos brotos, do plantio ao início da retirada das mudas e do tratamento dos brotos à retirada das mudas.

Pelos resultados dispostos no Quadro 3A verificou-se que para período do plantio ao tratamento de brotos e do plantio a produção de mudas, houve efeito significativo para diâmetro de rizoma ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F, e não significativo para doses de BAP e para a interação diâmetro x BAP. Considerando-se o período médio do tratamento dos brotos a produção de mudas não houve efeito das variáveis independentes.

A equações de regressão para período médio em dias de plantio ao tratamento dos brotos, período médio em dias do plantio à produção de mudas, estão na Figura 6. A equação para período do plantio ao tratamento dos brotos tem representação quadrática com média geral de 166 dias, sendo que o menor período (112 dias) foi obtido com rizomas de 20cm de diâmetro e o mais longo (274 dias) com rizoma de 10cm de diâmetro.

No Quadro 8 estão apresentados os valores médios para número de dias do plantio ao tratamento dos brotos, do plantio à produção de mudas e do tratamento dos brotos à produção de mudas em função do diâmetro dos rizomas e das doses de BAP.

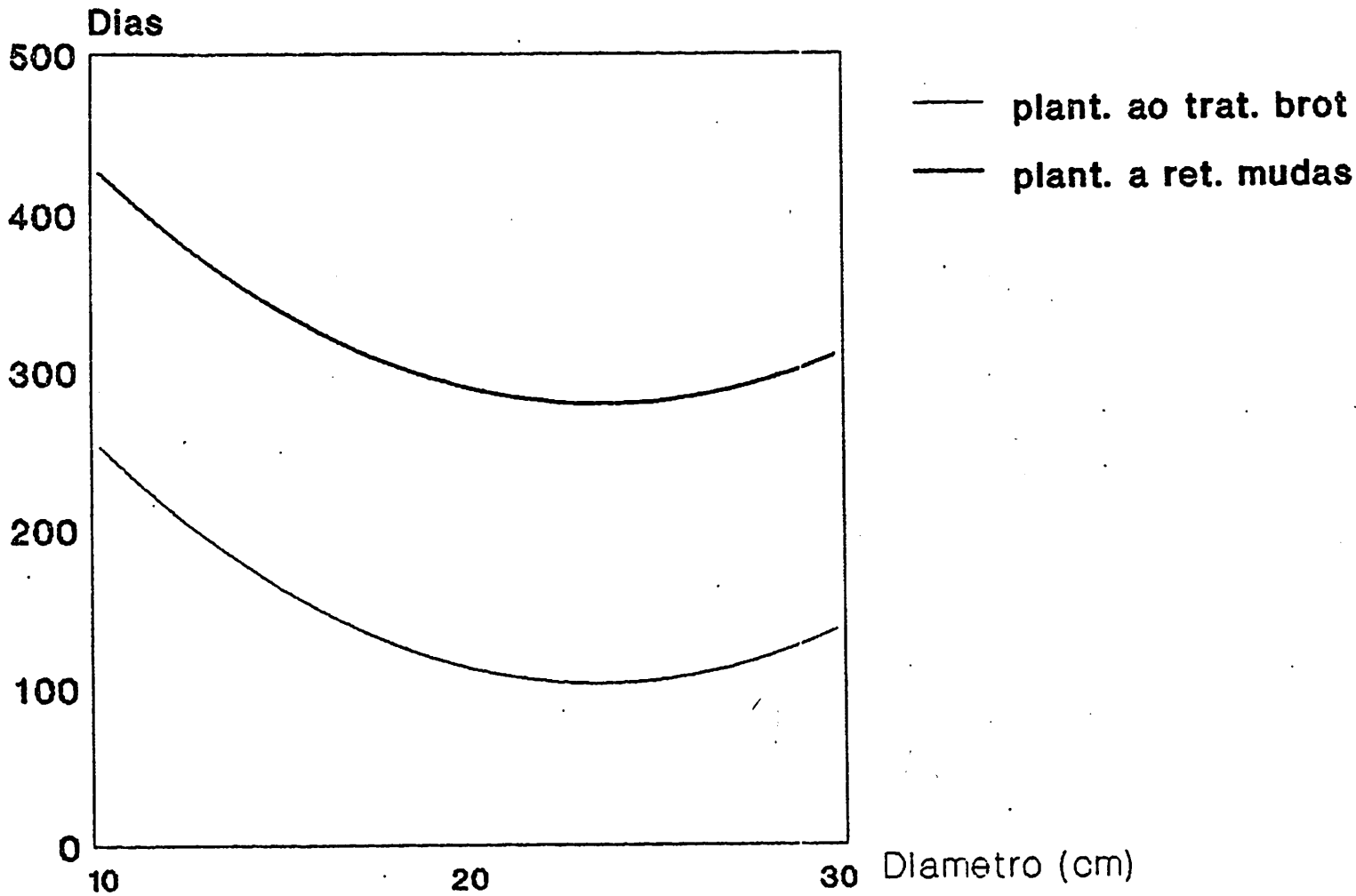

FIGURA 6. Equacoes de regressao para efeito de diametros nos periodos medios do plantio ao tratamento dos brotos e do ciclo total de producao de mudas de 'Prata'. ESAL, Lavras-MG, 1992.

QUADRO 8. Periodo médio em dias do plantio ao tratamento dos brotos de bananeira 'Prata' e da retirada de mudas, para diferentes diâmetros de rizoma e doses de BAP. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tratamento diametro (cm)	BAP (mg/l)	Plantio ao tratamento dos brotos (dias)	Tratamento brotos a retirada das mudas (dias)	Ciclo total de produção (dias)
10	0	235	173	408
10	10	285	141	426
10	20	293	150	443
20	0	113	175	288
20	10	112	187	299
20	20	112	170	282
30	0	142	160	302
30	10	147	182	329
30	20	117	181	298

Os valores obtidos foram superiores aos encontrados por DANTAS et alii (1986) que obtiveram período médio de 67,4 dias e amplitude variando de 46,6 dias para 'Imperial' e 109,9 dias para 'Maçã'. Da mesma forma aos 60 dias obtido por ARIAS (1987) com 'Grand Naine' e 24 dias obtido por MENENDEZ & LOOR (1979) com 'Giant Cavendish'.

A equação para período do plantio a produção de mudas tem representação quadrática com média geral de 342 dias, sendo que o menor período (290 dias) foi obtido com rizomas de 20cm, o mais longo (425 dias) com rizoma de 10cm.

Os valores deste parâmetro também foram sensivelmente superiores aos obtidos por GODINHO (1991), HAMILTON (1965), DANTAS et alii (1986), e MENENDEZ & LOOR (1979) que foram respectivamente: 104,8, 150, 111, e 60 dias. O mesmo ocorre

quando se compara aos resultados de BARKER (1959), ASCENZO (1967) e DE LANGHE (1961) que trabalharam com propagação de campo e obtiveram, respectivamente: 180, 270 e 180 dias.

Este prolongamento nos três diferentes períodos analisados (do plantio ao tratamento dos brotos, do plantio a produção de mudas e do tratamento dos brotos a produção de mudas) pode estar relacionado com as condições climáticas adversas a que foram submetidos os tratamentos.

Pelo Quadro 7, verificou-se uma redução na percentagem de brotos tratados e na percentagem de mudas produzidas no período de 150 e 210 dias após plantio, aproximadamente meses de junho e julho, que nas condições locais apresentam baixas temperaturas e umidade. Ressaltam-se ainda, conforme Quadro 9, que a temperatura e umidade registradas no telado por um termohigrografo, foram inferiores às obtidas na estação climatológica durante uma quinzena do mês de maio.

Através deste fato, pode-se supor que as temperaturas no telado, com 50% de sombreamento, eram inferiores às observadas na estação climatológica, especialmente durante os dias mais frios, acentuando assim, o efeito adverso sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas.

QUADRO 9. Temperaturas máxima e mínima e umidade relativa, obtidas na estação climatológica da ESAL e registradas pelo termohigrografo instalado dentro do telado do pomar/ESAL. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Data	Termohigrografo			Estação climatológica		
	temperatura oC		umidade %	temperatura oC		umidade %
	maxima	minima		maxima	minima	
07/05/91	22	5,0	64,0	23,0	16,0	80,2
08/05/91	19	4,0	62,5	25,0	15,0	79,5
09/05/91	27	3,5	60,0	25,0	12,9	73,5
10/05/91	22	4,0	62,5	25,0	12,5	57,0
11/05/91	20	3,0	62,5	24,7	14,0	75,2
12/05/91	21	3,0	63,0	24,0	14,6	77,2
14/05/91	21	2,0	65,0	23,9	11,1	79,5
15/05/91	17	2,0	61,0	22,3	15,5	80,7
16/05/91	19	3,0	60,0	24,7	16,0	82,5
17/05/91	24	4,0	59,5	25,3	16,4	78,5
18/05/91	22	2,0	59,0	25,0	15,3	77,0
19/05/91	18	2,0	61,0	22,4	15,6	79,2

Através do Quadro 7 verifica-se que para os rizomas com diâmetro de 20 e 30cm, mais de 70% de seus brotos haviam sido tratados até os 150 dias após plantio. Considerando-se somente os brotos descapados até está época, o período entre o plantio e o tratamento de brotos seria reduzido à metade o que compensaria a perda de 30% restante. Destaca-se ainda, que após os 150 dias as condições climáticas ainda continuaram inadequadas para o crescimento e desenvolvimento normal das plantas.

4.5. Sugestões

Realizar o trabalho em outra época do ano afim de que as fases produtivas não coincidam com condições climáticas adversas;

.Estudar outras formas, concentrações e épocas de aplicação de BAP, aplicando-se o mesmo internamente e mais próximo às regiões meristemáticas;

.Utilizar outros substratos com nutrientes, evitando assim uma exaustão prematura dos rizomas ou redução no desenvolvimento e/ou crescimento das plantas;

.Estudar outras medidas padrões para descapamento dos brotos e retirada de mudas de forma a não exaurir os rizomas e a ter ciclos mais curtos;

.Implementar o uso de cobertura plástica (mini estufas) em todo o processo visando a manutenção de altas temperatura e umidade.

5. CONCLUSOES

Nas condições em que foi conduzido o experimento pode-se concluir que:

O fator tamanho de rizoma medido através do diâmetro afetou os parâmetros avaliados;

Não houve efeito da aplicação de BAP sobre os parâmetros avaliados;

Os rizomas com 30cm de diâmetro foram superiores e os com 10cm foram inferiores, resultando em uma produção média de 8.12 e 1.3 brotos tratados, bem como de 6.96 e 0.56 mudas por rizoma respectivamente.

As condições de baixa temperatura e baixa umidade foram limitantes para a produção de mudas e para o crescimento e desenvolvimento das plantas, resultando em ciclo total de produção variando de 282 a 443 dias.

6. RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes tamanhos de rizoma e da aplicação de diferentes doses de BAP na produção de mudas de bananeira 'Prata' através do método de propagação rápida "in vivo", em condições de telado com 50% de sombreamento, realizou-se o presente estudo. O experimento foi conduzido no setor de Fruticultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Estado de Minas Gerais. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial de 3 diâmetros de rizoma: 10, 20 e 30cm de diâmetro e 3 doses de BAP: 0, 10 e 20ppm aplicados superficialmente nos brotos laterais. Foram observadas diferencas significativas na produção destacando-se, pela análise de regressão, os rizomas de 30cm de diâmetro como os mais eficientes, resultando em uma produção média de 8.12 brotos tratados por rizoma e 6.96 mudas por rizoma. A aplicação de BAP não afetou, significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de F, a produção. Os rizomas de 20cm de diâmetro foram mais precoces, com um periodo médio de 112 dias do plantio ao tratamento dos brotos, 117 dias do tratamento dos brotos a produção de mudas e 289

dias de ciclo total de produção. As condições climáticas afetaram os parâmetros avaliados, principalmente pelas condições adversas encontradas na região, onde no período de inverno, as baixas temperaturas foram limitantes ao desenvolvimento e crescimento das plantas.

7. SUMMARY

IN VIVO BANANA PLANT cv PRATA PROPAGATION: RHIZOME´S GIRFTH AND BENZYLAMINOPURINE´S DOSES EFFECTS.

This work had the objective to evaluate the effects of BAP´s differents doses and differents corms´ girfth in banana plantlets c.v. Prata yielded by rapid propagation in Fruits Science Sector of Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais State, between december, 1990 and june, 1992. The experimental design was split plot with nine treatments, four replications and four corms by each plot. The treatments were in factorial scheme of three differents corms´ girfth: 10, 20 and 30cm; and three differents BAP´s doses: 0, 10 and 20ppm applied superficially on corms´ side buds. The data were analysed as time subplot. Significant differences were observed in yield by regression analysis. The 30cm girfth corms were most efficient yield that resulted in 8.12 treated buds per corm and 6.97 banana plantlets per corm. The 20cm girfth corms yielded 5.63 treated buds per corm and 4.67 banana plantlets per corm. There weren´t statistical difference at 5% to BAP differents doses. The 20cm girfth corms were more precocious

cycle than 10 and 30cm girfth corms. It gave 112 days interval from corm planting to bud treatment , 117 days interval from bud treatment to banana plantlets production and 289 days interval to total cycle. The weather´s conditions affected the yield data mainly the low temperature that was a limiting factor to plant growth.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

01. ARIAS, M.E.M. Sistema de propagacion rápida da banana (**Musa** AAA), método laterno entre el convencional y el de cultivo de tejidos. **Asbana**, S. José, **11**(28):12-5, 1987.

02. ASCENZO, J.C. A simple technique the multiplication of banana planting material. **Tropical Agriculture**, Trinidad, **44**(3):243-4, 1967.

03. BARKER, W.G. A system of maximum multiplication of the banana plant. **Tropical Agriculture**, Trinidad, **36**(4):275-84, 1959.

04. BEHAIRY, Z. H. System of maximum multiplication of Hindi banana suckers. **Annals of Agriculture Science**, Cairo, **30**(1):569-78, 1985.

05. BRUNINI, O. Exigências climáticas e aptidão agroclimática da bananicultura. In: **SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA**, 1. Jaboticabal, FCAJ, 1984. p.99-117.

06. CHAMPION, J. Los organos del banano y su desarrollo. In:_____. **El Platano**. Barcelona, Blume, 1959.

07. DANTAS, J. L. L. & PEREIRA, G. A. G. Propagação da bananeira "in vivo". **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, 10(1):53-63, 1988.

08. _____.; SHEPHERD, K. & ALVES, E. J. Propagação rápida da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 12(133):33-8, 1986.

09. DE LANGHE, E. Multiplication vegetative im plantation du bananier plantain 'Bosua' **Bulletin Informative**, INEAC, 10:69-90, 1961.

10. GODINHO, F. de P. **Efeito de doses de 6-benzilaminopurina na produção de mudas de bananeira (Musasp) cultivar Prata, pelo método de propagação rápida "in vivo"**. Lavras, ESAL, 1991. 49p. (Tese MS).

11. GOMES, J. A. Propagação e densidade de plantio de bananeira. In: **SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA**, 1, Jaboticabal, FCAJ, 1984. p.214-234.

12. GRAHAM, D. and PATTERSON, B. D. Responses of plants to low nonfreezing temperatures: proteins, metabolism and acclimation. **Annual Review Plant Physiology**, Palo Alto, 33:347-72, 1982.

13. HAMILTON, K.S. Reproduction of banana from adventicious buds. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 42(1):71-3, 1965.

14. HARRISON, A.M. & KAUFMAN, P.B. The role hormone transport and metabolism in apical dominance in oats. **Botanical. Gazette**, Chicago, **145**(3):393-7, 1984.

15. LYONS, J. M. Chilling injury in plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Chicago, **24**:445-66, 1973.

16. MAGALHAES, A.C.N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M.G. **Fisilogia vegetal**. São Paulo, EPU, 1985a. v.1, p.117-168.

17. _____. Fotossintese. In: FERRI, M. G. **Fisilogia vegetal**. São Paulo, EPU, 1985b. v.1, p.117-168.

18. MALAVOLTA, E. Absorção e transporte de ons. In: FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo, EPU, 1985. v.1, p.77-97.

19. MARCIANI-BENDEZU, J.; SILVA, C. R. R. & GODINHO, F. de P. Cultivares de bananeiras, **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 12(133), p.8-11, Jan. 1986.

20. MARTINEZ, E. Sistema rápidos de propagacion del platano. **Revista COMALFI**, Bogota, 5:97-103, 1978.

21. MARTINEZ, J. A.; YAMASHIRO, T. & FERREIRA, F. R. Avaliação de técnicas de multiplicação de mudas de bananeira, visando à sua comercialização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7, Brasilia-DF, 1986. **Anais...** Brasilia, EMBRAPA, DDT/CNPq, 1:77-81, 1986.

22. MENENDEZ, T. & LOOR, F. H. Recent advances in vegetative propagation and their apllication to banana breeding. In: REUNION DA ACORBAT, 4, Panamá, 1979. **Anais...** Panamá, UPEB, 1979. p.211-22.

23. METIVIER, J. R. Citocininas. In: FERRI, M.G. **Fisilogia vegetal**. São Paulo, EPU, 1985. v.2, p.93-128.

24. MOREIRA, R.S. **Banana: teoria e prática de cultivo.** Campinas Fundacão Cargill, 1987. 335p.

25. MURASHIGE, T. & SKOOG, F.A. A revised medium for rapid growth and biomassays with tabaco tissue cultures: **Physiologia Plantarum**, Kohenhov, **15**:473-97, 1962.

26. PASQUAL, M. & PINTO, J. E. B. P. Citocininas. In: **ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS. Curso de Cultura de Tecidos.** hormônio, dominância apical, Lavras, FAEPE, 1988, p.31-54.

27. PHILLIPS, I. D. J. Apical dominance, **Annual Review Plant Physiology.**, Chicago, 26:341-67, 1975.

28. SHEPHERD, K.; ALVES, E. J. e FERREIRA, R. Classificação dos acessos do banco ativo de germoplasma de banana no Centro Nacional de Mandioca e Fruticultura. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 7, Florianópolis, 1984. **Anais...** Florianópolis, 1984. p.102-112.

29. SIMMONDS, N. W. **Los platanos.** Barcelona, ed. Blumé, 1973. 539p.(Collection Agricultura Tropical).

30. _____. & SHEPHERD, K. Taxonomy and origins of the cultivated bananas. **Journal of the Linnean. Society.** London, 55:302-12, 1955.

31. SWENNEN, R. & WILSON, G.F. Preliminary investigation of the effect of gibberellic acid (GA_3) on sucker development in plantain (musacv. ABB) under field condition. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 61(4):253-6, 1984.

32. TULMAN NETO, A. DOMINGUES, E. T.; MENDES, B. M. J. & ANDO, A. Metodologia in vivo visando indução de mutações no melhoramento de bananeira 'Maçã'. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, 12(4):871-879. 1989.

33. VUYLSTEKE, D. & DE LANGHE, E. Feasibility of "in vitro" propagation of bananas and plantains. **Tropical Agriculture**, Trinidad, 62(4):323-28, 1984.

APENDICE

QUADRO 1A. Resumo das analises de variància para os valores de numero de brotos e brotos tratados produzidos por rizoma em função dos diàmetros, doses de BAP e epocas em estudo. ESAL, Lavras, 1992.

F.V.	G.L.	S.Q. Significancia R^2					
		Broto			Brotos tratado		
Dose	2	0,0511			0,0611		
DiamXDose1	1	0,7702	**	0,32	1,0060	**	0,97
	1	1,6410	**	1,00	0,0307		
DiamXDose2	1	1,2139	**	0,61	1,3325	**	0,99
	1	0,7620	**	1,00	0,0020		
DiamXDose3	1	1.9537	**	0.74	0,6920	**	0,88
	1	4,3895	**	1,00	0,0909	**	1,00
Erro(a)	27	1,9979			0,2032		
EpocaXDia1	1	1,0379	**	0,66	0,0262		
	1	0,2833	**	0,84	0,0346		
	1	0,0325			0,0012		
	1	0,2038			0,0083		
	1	0,0058			0,1314		
EpocaXDia2	1	5,1213	**		2,0797	**	0,60
	1	0,0840	*	0,99	0,0147		
	1	0,0933			0,6844		
	1	0,0266			0,6320		
	1	0,0055			0,0513		
EpocaXDia3	1	4,0740	**	0,97	2,0969	**	0,60
	1	0,7307	**	0,99	0,6474	**	0,78
	1	0.0021			0,1403	**	0,82
	1	0,2108			0,5539	**	0,98
	1	0,0001			0,0475		
DoseXEpoca	10	0,3034			0,0585		
DiamXDoseXEpoca	20	0,2617			0,2822		
Erro(b)	135	2,8389			1,4664		
Total	215	28,8111			12,3757		
c.v. (a) %		20,90			09,36		
c.v. (b) %		11,07			11,25		

QUADRO 2A. Resumo das análises de variância para os valores de número de mudas produzidas por rizoma em função dos diâmetros, doses de BAP e epocas em estudo. ESAL, Lavras, 1992.

F.V.	G.L.	S.Q. Significancia Mudas	R^2
Diam	2	3,4614	
Dose	2	0,0092	
DiamXDose	4	0,2820	
Erro(a)	27	0,9437	
EpocaXDia1	1	0,1176 *	0,70
	1	0,0475	
	1	0,0021	
	1	0,0004	
EpocaXDia2	1	0,0516	
	1	0,1629 **	0,59
	1	0,1088 *	0,89
	1	0,0370	
EpocaXDia3	1	0,2600 **	0,27
	1	0,4837 **	0,79
	1	0,0013	
	1	0,1852	
DoseXEpoca	8	0,1977	
DiamXDoseXEpoca	16	0,2771	
Erro(b)	108	2,0561	
Total	179	8,6858	
c.v. (a) %		20.32	
c.v. (b) %		14,87	

QUADRO 3A. Resumo da analise de variância para período médio em dias do plantio ao tratamento dos brotos, do plantio a produção de mudas, e do tratamento dos brotos à produção de mudas, em função do diâmetro e doses de BAP em estudo. ESAL, Lavras-MG, 1992.

F.V.	G.L.	S.Q. Significância R^2		
		Período (dias)		
		plantio ao trat. dos brotos	plantio a prod. de mudas	trat. dos brotos a prod. de mudas
Diâmetro	2	133146,7 ** 1	129552,3 ** 1	5372,722 N.S.
Dose de BAP	2	9256,7	2096,2	377,722
Dia.x Dose	4	26475,6	3190,4	5038,444
Erro	27	75349,2	16340,5	33870,750
Total	35	244228,3	151179,5	44659,638
c.v.		31,0%	7,1%	21,1%
Média Geral		166,63	341,88	167,19

[illegible]

JADRO 4A. Dados climáticos: temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação, umidade relativa e insolação obtidos de dezembro de 1990 a abril de 1992, na Estação Climatológica de Lavras, situada no campus da ESAL, latitude 21o14', longitude 45o00 W e altitude 918,87m. Lavras MG.

NO	MES	TEMPERATURA MAXIMA °C	TEMPERATURA MINIMA °	PRECIPITACAO mm/dia	UMIDADE RELATIVA %	INSOLACAO horas sol
990	DEZ	30,2	18,3	3,25	73,7	6,8
991	JAN	26,7	18,2	17,20	82,0	3,2
	FEV	28,9	18,5	8,60	78,9	6,8
	MAR	27,7	17,9	7,0	81,0	4,4
	ABR	27,6	15,8	3,3	74,4	7,2
	MAI	30,8	13,6	0,0	74,6	6,7
	JUN	25,4	12,8	0,0	69,3	7,8
	JUL	24,6	11,0	0,2	70,5	6,6
	AGO	26,1	11,9	0,0	61,1	7,1
	SET	27,2	13,6	1,5	66,1	5,3
	OUT	26,7	15,5	6,1	71,0	6,9
	NOV	29,1	17,3	3,3	73,1	7,1
	DEZ	28,5	18,1	6,9	80,2	5,1
992	JAN	27,4	18,6	23,1	84,9	3,4
	FEV	27,3	17,2	7,8	78,8	5,3
	MAR	28,0	17,2	6,4	79,8	5,7
	ABR	26,6	16,7	3,9	81,6	4,9

QUADRO 5A. Equações de regressao multiplas para os parametros: numero medio de brotos tratados por rizoma e numero medio de mudas produzidas por rizoma em funcao do diametro dos rizomas, doses de BAP e epoca do ano. ESAL, Lavras - MG, 1993.

Caracteristicas		Equacoes	Significancia	R^2
broto descapado				
diametro dentro de	dose 1	Y=0.637592+0.014478X	**	0.97
	dose 2	Y=0.613385+0.016662X	**	0.99
	dose 3	Y=0.41409+0.042151X-0.000754X^2	**	1
broto descapado				
epoca dentro de	diametro 1	Y=constante		
	diametro 2	Y=1.266722-0.001779X	**	0.60
	diametro 3	Y=1.439623-0.00027X-0.000031234X^2+ 9.0371469E-8X^3	**	0.82
mudas				
epoca dentro de	diametro 1	Y=0.618773+0.000416X	*	0.70
	diametro 2	Y=1.99.98-0.012977X+0.00005124X^2- 6.2430E-8X^3	*	0.89
	diametro 3	Y=0.153413+0.006284X-0.00000949X^2	**	0.79

QUADRO 6A. Equações de regressão multipla para periodo do plantio ao tratamento dos brotos para periodo do plantio até produção de mudas e do tratamento dos brotos e retirada de mudas. ESAL, Lavras - MG, 1993

Caracteristicas (dias)	Equações	Significância	R^2
plantio ao trat. dos brotos	$Y=553.08333-38.270833X+0.8120833X^2$	**	1
plantio a prod. de mudas	$Y=718.5-37.0791667X+0.7820833X^2$	**	1
trat. dos brotos a prod. de mudas	Constante		