

FRANCISCO DE PAULA GODINHO

EFEITO DE DOSES DE 6-BENZILAMINOPURINA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE BANANEIRA (*Musa sp.*) CULTIVAR PRATA, PELO MÉTODO DE PROPAGAÇÃO RÁPIDA 'IN VIVO'

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

1991

REVISTA

DE AGRICULTURA

DE AGRICULTURA

DE AGRICULTURA

BRASILEIRO DE PALHA GOMINHO

ESTUDO DE DOSES DE 6-BENZILAMINOPURINA NA PRO-
DUÇÃO DE MUDAS DE BANANEIRA CULTIVADAS
PELO MÉTODO DE PROPAGAÇÃO RÁPIDA
'IN VIVO'

Resumo: Apresenta-se o trabalho realizado
de Avaliação de Fatores que afetam a
existência de vírus de Banana em
Agricultores, área de Campinas,
Estado de São Paulo, para o cultivo
'MISTO'

[REDACTED]

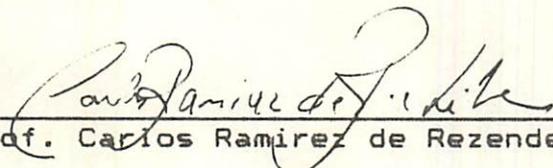
INSTITUTO DE AGRICULTURA

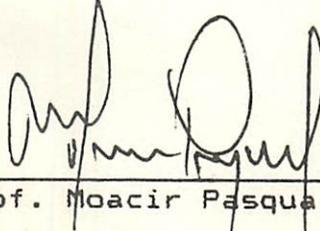
CAMPINAS - SÃO PAULO

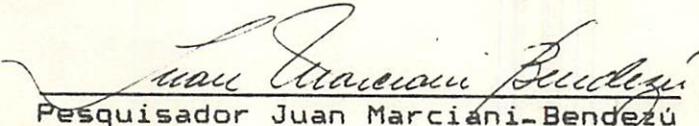
1960

EFEITO DE DOSES DE 6-BENZILAMINOPURINA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
BANANEIRA (*Musa sp*) CULTIVAR PRATA, PELO MÉTODO DE
PROPAGAÇÃO RÁPIDA 'IN VIVO'

Aprovada:


Prof. Carlos Ramirez de Rezende e Silva


Prof. Moacir Pasqual


Pesquisador Juan Marciani-Bendezú

À memória de meu pai,

Sogra e Sogro, João, Iva e Betinho,

HOMENAGEM.

À minha mãe Geralda, à minha
esposa Regina e a meus filhos
Adalberto, Aidene, Ader e
Alicene, pelo amor, incentivo
e apoio.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha existência.

À minha esposa e aos meus filhos, pelo carinho e compreensão durante o curso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-EPAMIG pela oportunidade concedida para a realização do curso de Mestrado.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL e aos Professores pela acolhida e pelos conhecimentos adquiridos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor orientador Carlos Ramirez de Rezende e Silva, pela valiosa orientação, incentivo e amizade transmitidos durante o curso.

Ao Professor Moacir Pasqual e ao pesquisador Juan Marciani-Bendezú, pela coorientação e sugestões apresentadas.

Aos colegas e pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura-CNPMF/EMBRAPA, Elio José Alves, José Luiz Loyola Dantas e Kenneth Shepherd pelas sugestões iniciais e embasamento de literatura para o projeto de

dissertação.

Ao Dr. Marcelo Leite Meirelles e José Soares pela ajuda na aquisição do material propagativo.

Aos Professores Gilney de Souza Duarte e Joel César Filho, pelas contribuições e sugestões de estatística.

A José Francisco de Faria, Marcos Antônio Torres e Leila de Paula Resende, pela ajuda no processamento das análises estatísticas no computador.

A Elifas Nunes de Alcântara e Itamar Ferreira de Souza pelas sugestões e orientação na elaboração do Summary.

Ao aluno de graduação Milton Hiroshi Odake e ao meu filho Adalberto, pelo preparo do material e instalação do trabalho.

Aos laboratoristas de Biotecnologia, Evaldo de Souza Arantes e Vantuil Antônio Rodrigues pela colaboração no preparo das soluções de BAP.

Aos auxiliares de campo do pomar da ESAL, pela ajuda prestada na casa de vegetação.

Aos bibliotecários da ESAL, especialmente ao Antônio Máximo de Carvalho, pelo carinho e presteza na pesquisa bibliográfica.

Aos meus colegas de curso, especialmente a Leila de Paula Rezende, Neide Botrel, Soraia Carvalho Barrios, Lucimara de Andrade Fortes e Paulo Henrique Peixoto pelo convívio agradável durante o curso.

Aos funcionários da EPAMIG e ESAL, que direta ou indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho.

Muito Obrigado

BIOGRAFIA DO AUTOR

FRANCISCO DE PAULA GODINHO, filho de João Gonçalves Godinho e Geralda Botelho Godinho, nasceu no município de Lavras-MG, no dia 02 de abril de 1941.

Concluiu o curso de Agronomia na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, Lavras no ano de 1967.

No período de janeiro a julho de 1968 fez estágio na Delegacia Federal do Ministério da Agricultura, em Goiás, exercendo trabalhos de Engenharia Rural e Fomento.

Em Agosto de 1968 foi admitido na Associação de Crédito e Assistência Rural - ACAR - MG, hoje EMATER, onde exerceu as funções de Extensionista Local até agosto de 1970.

Em setembro de 1970 ingressou, por concurso público, no Instituto Brasileiro do Café - IBC, onde desempenhou funções de chefe de Escritório de Assistência Técnica, Coordenador de Treinamento e difusão de planos de renovação cafeeira, até outubro de 1975.

Em maio de 1976 foi admitido na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais para a função de Coordenador de difusão de tecnologia, ficando nesse cargo até julho de 1983. A partir dessa data, na mesma Empresa, desempenha as funções de Pesquisador na Área de Fruticultura.

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISAO DE LITERATURA.....	03
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1. Material.....	11
3.1.1. Cultivar	11
3.1.2. Mudas.....	11
3.2. Método.....	12
3.2.1. Delineamento Experimental.....	12
3.2.2. Instalação e condução.....	12
3.2.3. Avaliações.....	14
3.2.4. Análise estatística.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSAO.....	16
4.1. Número médio de gemas afloradas por rizoma.....	16
4.2. Número médio de brotos tratados por rizoma.....	20
4.3. Taxa de aproveitamento de brotos dos rizomas.....	22
4.4. Número de mudas produzidas por broto tratado.....	23
4.5. Número médio de mudas produzidas por rizoma.....	26

4.6. Período médio, em dias, do plantio ao tratamento dos brotos.....	29
4.7. Período médio em dias, do início dos tratamentos dos brotos ao início da retirada das mudas.....	30
4.8. Ciclo médio total de produção de mudas.....	32
5. CONCLUSÕES.....	34
6. RESUMO.....	35
7. SUMMARY.....	37
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	39
APÊNDICE.....	46

LISTA DE QUADROS

QUADRO

- 1 - Valores médios referentes ao número de gemas afloradas por rizoma, número de brotos tratados, mudas produzidas por broto tratado e por rizoma, nas diferentes concentrações de BAP em rizoma de bananeira, cultivar Prata, ESAL - Lavras, MG, 1990..... 17

- 2 - Períodos médios, em dias, utilizados no processamento das diferentes fases do método de propagação rápida 'in vivo' de rizomas de bananeira cultivar Prata em diferentes níveis de BAP - ESAL, Lavras, 1990..... 30

LISTA DE FIGURAS

FIGURA

- 1 - Efeito de doses de BAP sobre a produção de gemas afloradas em rizomas de bananeira cultivar Prata. ESAL - Lavras, MG 1990..... 18
- 2 - Efeito de doses de BAP sobre a produção de brotos tratados por rizoma em bananeira cultivar Prata - ESAL, Lavras, MG 1990..... 21
- 3 - Efeito de doses de BAP sobre o número de mudas produzidas por broto tratado em bananeira cultivar Prata. ESAL, Lavras, MG, 1990..... 24
- 4 - Efeito de doses de BAP sobre a produção de mudas por rizoma em bananeira, cultivar Prata. ESAL, Lavras, MG 1990..... 27

LISTA DE ABREVIATURAS

- BAP - 6-Benzilaminopurina
BA - N.6. Benziladenina
ANA - Ácido naftaleno acético
AIB - Ácido indole - 3-butírico
AIA - Ácido indole - 3-acético
ABA - Ácido abscísico
Tween 20 - Polyoxyethyleno Sorbitan monolanato

1. INTRODUÇÃO

A bananicultura de Minas Gerais, com predominância da cultivar Prata, seguida em menor escala pela Nanica e Nanição, tem sofrido nos últimos anos uma constante ameaça com os problemas fitossanitários que afetam a cultura, principalmente o mal-do-panamá, (*Fusarium oxysporium* sp cubense), doença fúngica que tem experimentado uma rápida disseminação nas regiões produtoras. Essa doença, como os nematóides e a broca-da-bananeira, tem na muda o seu principal veículo de disseminação.

Na cultura da bananeira não se conhece a "figura" do viveirista, e a expansão de novos plantios se dá através da retirada de mudas diretamente de bananais quase sempre infectados e decadentes. Neste caso, mesmo com rigorosa seleção, algumas mudas podem estar infectadas, colocando em risco a sanidade da cultura.

A necessidade premente de material de plantio em grande quantidade e de boa qualidade tem estimulado o interesse de se multiplicarem clones promissores pelo uso de técnicas adequadas de propagação rápida. No entanto, poucos são os estudos

realizados nesse sentido com o gênero Musa, apesar de sua grande importância econômica, (CALDAS, 1983).

A bananeira apresenta a tendência natural de produzir grandes quantidades de mudas adventícias através de tecidos lesionados de gemas laterais, o que inspirou o aparecimento da técnica de multiplicação denominada de propagação acelerada 'in vivo', que é intermediária entre a produção de mudas em regime de campo e a propagação 'in vitro' nos laboratórios. Tem mostrado ser bastante eficaz na produção de material propagativo, livre de enfermidades e com potencial para constituir uma fonte contínua de material juvenil.

Embora alguns trabalhos tenham sido relatados nesse tipo de propagação, a aplicação dessa técnica ainda encontra grandes dificuldades no que se relaciona a habilidade de execução, escassez de literatura e, principalmente, quanto a aplicação de reguladores de crescimento responsáveis pela ativação de brotação.

Acredita-se que a cultivar Prata de reconhecido valor comercial e boa adaptação às condições climáticas do Sul de Minas Gerais, pode ser induzida à produção de mudas em quantidade e em qualidade superior à propagação de campo, quando seus rizomas são submetidos à aplicação de reguladores de crescimento, utilizando o método de propagação rápida 'in vivo'.

Objetivou-se, com o presente trabalho, verificar a influência do 6-benzilaminopurina sobre a produção de mudas de rizoma de bananeira da cultivar Prata, pelo método de propagação rápida 'in vivo'.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os clones de bananeiras são tradicionalmente propagados através do plantio de mudas de diferentes pesos, que brotam do rizoma matriz. Embora o rizoma da bananeira possa produzir trinta ou mais brotos, nem todos se tornam plantas jovens, e o melhor método para estimular este desenvolvimento no campo produziu apenas 20 mudas transplantáveis após um ano de plantio (BARKER, 1959).

A propagação vegetativa por brotos em condições naturais de campo, em cultivares de bananeira (*Musa* sp), é seriamente limitada por sua baixa taxa de multiplicação, alcançando cinco a dez mudas por ano por rizoma, VUYLSTEKE (1984).

BARKER (1959) já procurava estabelecer métodos de propagação de bananeira que produzissem o maior número possível de mudas para possibilitar a expansão de novas áreas de plantio. Esse autor preconizava o preparo e plantio dos brotos jovens de 700g de peso, oriundos de bananeiras adultas. A brotação era forçada pela retirada das bainhas das folhas velhas do pseudocaule, expondo os brotos associados à base, onde eram

cobertos com terra para desenvolver. Com três semanas de contínua remoção de brotos, conseguiu 10 mudas da planta-mãe, até a exaustão de suprimento de brotos laterais.

Em técnica simples de propagação com plantas-mãe de bananeira cultivar Gros Michel, ASCENSO (1967), forçando brotação com aplicações parceladas de adubo nitrogenado e irrigações regulares, conseguiu uma média de 15,5 brotos por planta-matriz, após nove meses de plantio.

De Lanche (1961), citado por ASCENSO (1967), aparando ao nível do solo o pseudocaule de plantas-mãe de bananeira de seis meses de idade da cultivar Bosua e eliminando a gema central, conseguiu uma produção de seis a oito mudas de 20 a 30cm de cada planta-mãe, após seis meses da eliminação da gema central.

BEHAIRY (1985) identificou um sistema de máxima multiplicação de mudas de bananeira da cultivar Hindi em condições de viveiro aberto, fazendo cortes a 20cm da base do rizoma de mudas de 1,20 a 1,50cm de altura, antes do plantio. No final de 10 meses obteve uma média de 5,87 mudas por planta-matriz.

BERG & BUSTAMANTE (1974), após tratamento térmico de rizomas de cultivares de subgrupo Cavendish que ainda não tinham emitido cacho, retiraram os meristemas das gemas laterais e, cultivando em meio nutritivo de KNUDSON (1946), obtiveram 75% de plantas livres de vírus.

NAVARRE (1957) relatou que foram obtidas 187 plântulas de um rizoma pela iniciação de formação de calos. Por isso foi possível explorar as possibilidades dessa técnica para

multiplicação acelerada dos clones de bananeira desenvolvidos nos programas de melhoramento.

Removendo assepticamente os meristemas apicais dos rizomas e cortando-os com sete a doze incisões verticais, VESSEY & RIVERA (1981) desenvolveram um método de propagação da bananeira através do cultivo de meristema em meio modificado de MURASHIGE & SKOOG (1962).

HAMILTON (1965), utilizando a tendência natural da bananeira de produzir grandes quantidades de mudas adventícias, através de tecidos lesionados de gemas laterais, obteve 150 plântulas de um rizoma, num período de sete meses, em regime de casa de vegetação.

MENENDEZ & LOOR (1979) estudando o efeito do tratamento de diversos tipos de ferimento em gema laterais de rizomas de bananeira 'Giant Cavendish' em condições de casa de vegetação conseguiram até 98 mudas adventícias por rizoma durante 60 dias, quando se fez o corte em cruz, a uma profundidade de 0,5cm na gema lateral.

MARTINEZ et alii (1986), avaliando técnicas de multiplicação de mudas de bananeira cultivar Maça concluíram que a técnica de HAMILTON (1965) pode ser aplicada em pequenos rizomas, possibilitando a obtenção de razoável número de mudas. Isto facilita e reduz o custo de produção de material básico, livre de patógenos e pragas a partir de cultura de meristemas.

DANTAS et alii (1986), modificando o método de MENENDEZ & LOOR (1979), objetivando estudar a capacidade de emissão de brotos de 10 cultivares, conseguiram, com a 'Grande-naine', 'Figo Cinza' e 'Padath', produção de 72,8; 57,8 e 45 brotos,

respectivamente. O menor número de brotos foi obtido nas cultivares William-híbrido e Prata-anã, respectivamente, 9,0 e 2,0 brotos por rizoma.

Vale ressaltar que uma determinada porcentagem de brotos emergidos dos rizomas, mesmo após serem tratados adequadamente, produz uma pequena quantidade de mudas ou nunca chega a produzi-las. Este fato ocorreu com maior frequência em rizoma da cultivar Prata-anã, quando apenas 30% do total de brotos conseguiram êxito, produzindo apenas duas mudas adventícias por broto lateral, DANTAS et alii (1986). Estes mesmos autores verificaram também que: 1^o. os rizomas com maiores diâmetros apresentaram número mais elevado de gemas, o que resultou numa produção superior de brotos; 2^o. o período de plantio dos rizomas ao início do tratamento dos brotos foi completado numa média de 67,4 dias; 3^o. o período médio de dias do ferimento à retirada das mudas foi de 44,4 dias e o período de vida útil do rizoma foi em média 164 dias.

ARIAS (1987), usando rizomas de 'Grande-naine', próximo à emissão da inflorescência e realizando descapamento dos brotos com 6 a 7cm de diâmetro na base, obteve uma média de 4,6 gemas por rizoma; 6,3 mudas adventícias por broto tratado e média de 29 mudas adventícias por rizoma.

MARTINEZ (1978), testando diversas dosagens de ANA para estimular brotações em rizomas de bananeiras florescidas e não florescidas da cultivar Pelipita, não encontrou significância na produção de brotos em relação a testemunha, além de verificar que concentrações maiores de ANA induziram a uma maior demora na emissão de brotos.

No método de propagação de bananeira realizada por MENENDEZ & LOOR (1979), as platinhas adventícias surgem duas a três semanas após o ferimento das gemas laterais e, quando estiverem com 5 a 8cm de altura, são removidas sempre com uma parte do calo. A primeira remoção é possível cerca de cinco a seis semanas após o ferimento, estimulando a formação de mais calo e mais platinhas.

PASQUAL & PINTO (1988), em revisão sobre fitohormônios e dominância apical, citam que vários autores demonstraram que as citocininas são substâncias muito ativas na promoção de mitose e divisão celular em cultura de tecido de calo de fumo. Entre as citocininas sintéticas, o BA e o BAP figuram entre as mais ativas.

Há dúvidas com relação ao movimento das citocininas em plantas. Alguns autores citam que, aplicações de citocininas em folhas e caules têm efeitos muito localizados na liberação de botões (brotos), vindos da dominância apical ou da translocação direta dos solutos, indicando que o hormônio pode ser muito imóvel na planta. Outros detectaram a ocorrência de citocininas na seiva do xilema, especialmente no exudato de vários sistemas radiculares, indicando que o hormônio pode mover-se livremente com a seiva do xilema, PASQUAL & PINTO (1988).

Goebel (1880), citado por HILLMAN (1984) introduziu o primeiro termo "correlação de crescimento" para descrever a mútua influência 'crescimento/modificação', entre caule, gemas e folhas. Considerou como determinante a competição em nutrientes e reguladores de crescimento entre a gema apical e as estruturas

laterais. O meristema apical quando ativo, consome todos os nutrientes ou reguladores de crescimento disponíveis.

As auxinas têm um papel preponderante no controle das brotações. Isso porque, quando a forte dominância apical da bananeira é quebrada através da decapitação da planta principal, reduz o teor desse hormônio, permitindo acumular nos brotos preferencialmente a citocinina, responsável pela formação de brotos, DANTAS & PEREIRA (1988), HARRINSON & KAUFMAN (1984), SWENNEN & WILSON (1984). Sabe-se também da relação das brotações com o índice de citocinina auxina (c/a), observando-se que o aumento da distância do ápice e consequente aproximação das raízes, há um aumento desse índice e o surgimento de brotações, DANTAS & PEREIRA (1988).

Pesquisas têm mostrado que, juntamente com a técnica verificada por BARKER (1959), incluindo possíveis aprimoramentos feitos pelos métodos assépticos de cultura, aliado ao uso de reguladores de crescimento, meristemas apicais lesionados (seccionados) de um pequeno número de cultivares de bananeiras comestíveis são capazes de uma produção completa de plântulas, KRIKORIAN & CRONAUER (1985).

TEIXEIRA & FERREIRA (1983), trabalhando com cultura de meristema 'in vitro', utilizaram explantes de brotações laterais não enraizadas de bananeira cultivar Maçã (genoma AAB) em meio básico 'MS' de MURASHIGE & SKOOG (1962), acrescido de 5mg/l de BAP; conseguiram após três semanas de cultivo, elevado número de gemas adventícias, representando uma taxa de multiplicação de 20 vezes aproximadamente.

Diferentes tipos de brotações foram observados nos clones de 'Pelipita' e 'Saba' por CRONAUER & KRIKORIAN (1984), quando utilizaram o meio 'MS' líquido e solidificado, suplementados com diferentes doses de BAP e AIB. Apices cultivados em meio sólido produziram brotações isoladas, enquanto apices colocados em meio líquido produziram aglomerados de brotações. As brotações isoladas foram induzidas a formarem brotações ramificadas pelo corte longitudinal da brotação, a partir do ápice. A máxima multiplicação de brotos ocorreu no meio MS + 5mg/l de BAP. Os mesmos autores, repetindo o trabalho em 1985 com a cultivar Darwarf Cavendish, confirmaram que a dose de 5mg/l de BAP levou a melhor produção de brotos.

LAMEIRA (1987) concluiu que a adição de 2,5 mg/l de BAP em meio 'MS' em cultura 'in vitro' de ápices caulinares de plantas de cultivar Prata proporcionou uma produção de 2,5 brotos por explante, enquanto que em doses acima de 2,5mg/l de BAP houve produção de menos de 2,0 brotos por explante. Resultados semelhantes foram obtidos por WONG (1986), com as cultivares Mysore e Lady Finger, ambas pertencentes ao mesmo grupo da cultivar Prata (AAB).

Na propagação 'in vitro' de 11 cultivares de bananeira de diferentes genomas (AA, AAA, AAB e ABB), no meio 'MS' modificado com 10µM de BA, a cultivar Prata apresentou um fraco desempenho de produção de brotos após 8 e 10 semanas de cultura, em relação as cultivares de mesmo genoma (AAB). Foi observado também que o grupo genoma parece influenciar a relação e tipo de desenvolvimento proliferativo, VUYLSTEKE & DE LANGHE (1984).

DAMASCO & BARBA (1984), estudando o efeito de diferentes concentrações de BA na produção 'in vitro' de bananeira cultivar Saba, observaram que a dose de 10mg/l de BA adicionado ao meio 'MS', atingiu o pico máximo de produção, com 37,5 brotos, decrescendo com dosagens maiores. Os mesmos resultados foram conseguidos por SWAMY et alii (1982) e COTE et alii (1989). WONG (1986), além da obtenção de resultados similares, observou que concentrações mais elevadas de citocininas tendem a inibir ou diminuir o número de brotações.

Utilizando pedaços de meristema apical de *Musa textilis*, cultivadas em meio 'MS', complementado com 40mg/l de BAP e 80mg/l de sulfato de adenina, MANTE & TEPPER (1984) obtiveram 4 a 6 brotos por explante em 28 dias de incubação.

MATTEILLE & FONCELLE (1988), trabalhando com um método melhorado de micropropagação em clones de bananeira 'Poyo', observaram que meristemas apicais de mudas e brotos laterais submetidos a altas concentrações de BA na ausência de auxina, foram estimulados a proliferação de brotos. Após a repicagem, a proliferação de brotos também foi alcançada com a mesma concentração da citocinina.

HARRISON & KAUFMAN (1984), estudando a função dos fitormônios no transporte e metabolismo na gema apical de aveia, constataram que o ABA, o AIA e o etileno inibiram o transporte do BA para as gemas. O transporte do AIA para a gema foi inibido pelo BA e acetileno. O metabolismo da citocinina e auxina pode também disputar uma função na regulação da dominância apical pela influência de sua disponibilidade nas gemas de aveia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 03 de Julho de 1988, em casa de vegetação do pomar da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, Lavras-MG.

3.1. Material

3.1.1. Cultivar

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

3.1.2. Rizomas

Os rizomas foram obtidos de mudas adultas, em fase vegetativa, oriundas da coleção de cultivares do Setor de Fruticultura da ESAL. As mudas foram desprovidas inteiramente das

bainhas foliares, apresentando na base, um diâmetro médio entre 20 e 22cm e peso médio de 5,0kg.

3.2. Método

3.2.1. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições; cada parcela foi formada de quatro rizomas, perfazendo um total de 80 rizomas no experimento.

Os tratamentos constituíram-se das soluções com as seguintes concentrações de BAP: T₁- 0 mg/l; T₂- 5 mg/l; T₃-10 mg/l e T₄-20 mg/l.

3.2.2. Instalação e condução

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

- . Seleção de touceiras, arranquio das mudas com diâmetro entre 20cm e 22cm e corte do pseudocaule a 40cm da base do rizoma;

- . corte das raízes, eliminação de filhotes aderidos ao rizoma, descorticamento com retirada de lesões e manchas, e lavagem em água corrente de torneira;

. retirada cuidadosa das bainhas foliares remanescentes, com auxílio de instrumentos cortantes, até próximo à exposição da gema apical;

. imersão do rizoma descapado na solução proveniente da diluição de um litro de hipoclorito de sódio em cinco litros de água (1:5), durante 10 minutos. Em seguida, outra imersão do rizoma por 10 minutos em solução de 60g de Benomyl em 100 litros de água;

. plantio superficial dos rizomas descapados, em areia lavada e tratada com Brometo de Metila, contida em sacos plásticos de 45cm x 35cm;

. sobre toda superfície de cada rizoma descapado foi aplicado, sob a forma de borrifos, aproximadamente 15ml da solução contendo BAP e nesta solução acrescentaram-se três gotas de Tween 20 como espalhante adesivo, para melhor fixação do BAP à superfície dos rizomas e brotos descapados;

. a areia dos recipientes foi mantida sempre úmida;

. eliminação, com assepsia, do meristema apical, 10 dias após o plantio, para favorecer o afloramento das gemas;

. quando os brotos afluídos atingiam na base um diâmetro em torno de 4,5 a 6,5cm, processava-se a retirada cuidadosa das bainhas para exposição da região meristemática.

. ferimento do meristema vegetativo com duas incisões em cruz, a uma profundidade de 1,0cm;

. aplicação em cada broto descapado, aproximadamente 7ml da solução de BAP, iniciando-se assim, a formação de calos, com posterior produção de mudas;

. quando as mudas atingiram uma altura mínima de 20cm eram retiradas, contendo pelo menos uma raiz e um fragmento de calo.

As mudas retiradas eram transferidas para o Laboratório de Cultura de Tecidos da ESAL para treinamento em propagação 'in vitro'.

Em cada operação de incisão meristemática e retirada de muda, os instrumentos cortantes eram devidamente desinfetados em álcool etílico 90%.

3.2.3. Avaliações

Para a avaliação e condução do experimento foram estabelecidas visitas quinzenais para tomada do diâmetro dos brotos, descapamento ou desembainhamento, ferimentos de meristemas vegetativos, aplicações das soluções de BAP e colheita das mudas adventícias.

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

As características avaliadas foram:

. número médio de gemas afloradas por rizoma, ou seja, todas as gemas ou primórdios de brotos que surgiram nas laterais e na superfície descapada do rizoma;

. número médio de brotos tratados por rizoma. Corresponde a todos os brotos que atingiram diâmetro de 4,5 a 6,5cm na base e que passaram por um tratamento constituído de retirada das bainhas foliares até a exposição do meristema

vegetativo, incisões no mesmo e aplicações do BAP sobre a superfície descapada destes brotos;

- . taxa de aproveitamento dos brotos do rizoma. Significa a percentagem traduzida pela diferença entre o número total de gemas afloradas e o número de brotos que atingiram o diâmetro de 4,5cm e tratados conforme estabelecido;

- . número médio de mudas produzidas por broto tratado;

- . número médio de mudas produzidas por rizoma;

- . período médio em dias do plantio ao tratamento dos brotos;

- . período médio em dias do tratamento dos brotos à retirada das mudas e

- . ciclo médio total de produção das mudas.

A incidência da doença mal-do-Panamá (*Fusarium oxisporum* var. *Cubenses*) foi avaliada no início da produção das mudas e próximo à exaustão de produção dos rizomas, tomando-se uma amostra de quatro mudas em cada bloco do experimento. O diagnóstico apresentado pelo teste de cultura de BDA mostrou isenção do *Fusarium* em todas as amostras testadas.

3.2.4. Análise estatística

Os dados de todas as variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância pelo teste de Tukey. As comparações entre as médias foram feitas pelo quadro de médias e pelas curvas de regressão polinomial. Para a característica "taxas de aproveitamento de brotos dos rizomas" foi feita a transformação de dados utilizando Arc do Sen $\sqrt{x + 1}$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho encontrou pouca similaridade na literatura voltada para a propagação da bananeira. Na comparação dos resultados procurou-se aproximar de trabalhos de propagação desenvolvidos 'in vitro' e escassos trabalhos de propagação através de incisões de meristemas.

4.1. Número médio de gemas afloradas por rizoma

Os valores médios para produção de gemas afloradas por rizoma referentes as doses de BAP, encontram-se no Quadro 1.

Pelos dados, observou-se, para o número médio de gemas por rizoma, efeito significativo entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A média geral dos tratamentos foi de 4,29 gemas afloradas por rizoma. O tratamento 10mg/l de BAP atingiu a maior produção com média de 5,82 gemas, superando a média de 4,60 gemas encontrada por ARIAS (1987) com a cultivar Grandenaine e a média geral de 3,64 gemas obtida por DANTAS et alii

QUADRO 1- Valores médios referentes ao número de gemas afloradas por rizoma, número de brotos tratados, mudas produzidas por broto tratado e por rizoma, nas diferentes concentrações de BAP, em rizoma de bananeira, cultivar Prata, ESAL - Lavras - MG, 1990.

Tratamentos (mg/l)	Gemas afloradas por rizoma	Brotos tratados por rizoma		Mudas produzidas por broto trat.	Mudas produzidas por rizoma
		$\frac{\bar{x}}{N}$	Taxa aproveit. (%)		
0	3,60 b	2,82 b	69,60	4,59 b	12,87 bc
5	4,32 ab	3,46 ab	73,69	5,31 b	18,42 b
10	5,82 a	4,47 a	73,10	6,66 a	29,63 a
20	3,42 b	2,71 b	71,25	3,38 c	9,11 c
Media Geral	4,29	3,36	71,91	4,98	16,01
DMS	1,47	0,985	17,16	0,96	5,61
CV (%)	16,16	13,93	11,88	9,26	15,27

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

287
360-30
285-1

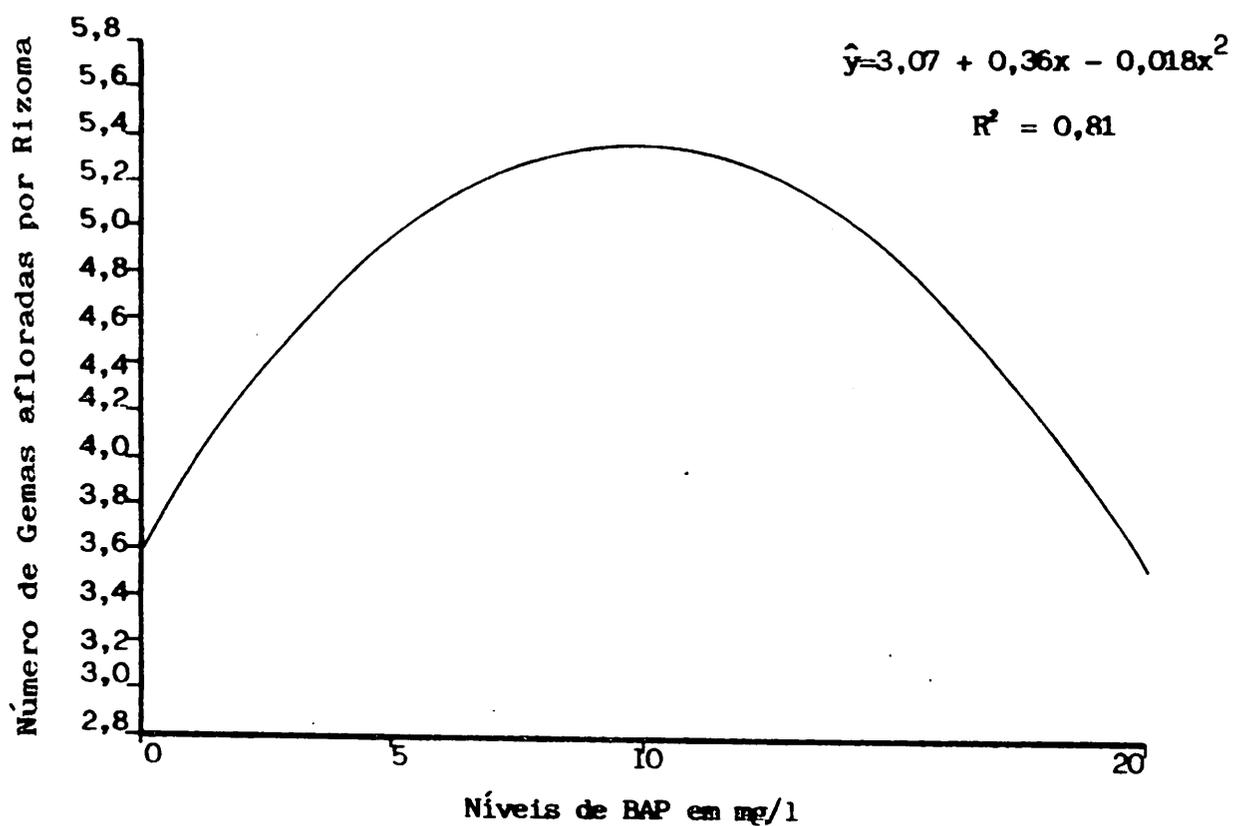


FIGURA 1 - Efeito de doses de BAP sobre a produção de gemas Afloradas em rizomas de bananeira cultivar Prata. ESAL - Lavras-MG, 1990.

(1986), quando avaliaram em método semelhante de propagação, a capacidade propagativa de 10 cultivares de bananeira.

Observando-se a equação de regressão em função dos níveis de BAP, verificou-se um efeito quadrático para a produção de gemas afloradas. A aplicação de BAP em concentrações crescentes, ou seja, 0; 5; 10 e 20mg/l de BAP, evidenciou uma ascendência de produção de gemas até a dose de 10mg/l, com uma produção média máxima de 5.82 gemas afloradas por rizoma, decrescendo a seguir com concentrações maiores (Figura 1).

O efeito quadrático observado neste trabalho foi semelhante ao encontrado por DAMASCO & BARBA (1984), que, estudando diferentes concentrações de BA na produção 'in vitro' de muda de bananeira 'Saba' observaram que a dose de 10mg/l de BA, adicionada ao meio 'MS' atingiu o máximo de produção, com 37,5 brotos, decrescendo com doses maiores. Os resultados obtidos discordam dos de LAMEIRA (1987) que, cultivando 'in vitro' ápices caulinares de bananeira 'Prata', obteve uma produção de 2,5 brotos por explantes com 2,5 mg/l de BAP adicionado ao meio 'MS', enquanto que as dosagens de 5,0 e 7,5 mg/l produziram, respectivamente, 1,9 e 1,5 brotos por explante. Estes dados contrariam também os de MANTE & TEPPER (1983), que obtiveram 'in vitro' quatro a seis brotos por explante, de *Musa textiles*, em 28 dias de incubação, quando complementaram o meio 'MS' com 40mg/l de BAP e 80 mg/l de sulfato de adenina.

A média geral de 4,29 e produção de 5,82 gemas por rizoma, no melhor tratamento neste trabalho, pode ser considerado uma produção satisfatória de gemas, uma vez que já se verificou

em vários trabalhos de campo e 'in vitro', baixa taxa de multiplicação para a cultivar Prata.

4.2. Número médio de brotos tratados por rizoma

Os valores médios para o número de brotos tratados em função de doses de BAP, encontram-se no Quadro 1. Pelos resultados, observou-se, para o número médio de brotos tratados por rizoma, efeito significativo entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. No tratamento de 10mg/l encontrou-se média de 4,47 brotos tratados; enquanto no tratamento 20mg/l, a produção de 2,71 brotos tratados apresentou comportamento igual ao obtido pela testemunha. Na equação de regressão, encontrou efeito quadrático com produção média máxima verificada na dosagem de 10mg/ml de BAP (Figura 2).

A maior produção obtida neste trabalho, ou seja, 4,47 brotos tratados, foi ligeiramente superior à maior produção conseguida por MENENDEZ & LOOR (1979) com a cultivar Grande-naine e inferior à maior produção, com a cultivar Figo-cinza no trabalho de DANTAS et alii (1986), respectivamente 4,0 e 5,0 brotos tratados. Já com a cultivar Prata-anã, do mesmo genoma da 'Prata', obteve-se 1,0 broto tratado por rizoma.

Verificando o Quadro 1 nota-se que em nenhum dos tratamentos o número de brotos tratados coincide com o número de gemas afloradas. Isto talvez possa estar relacionado com uma concorrência nutricional entre gemas, ou ainda com as afirmações de BARKER (1959) de que nem toda gema ou broto torna-se muda e planta definitiva, apesar de estudos morfológicos indicarem que

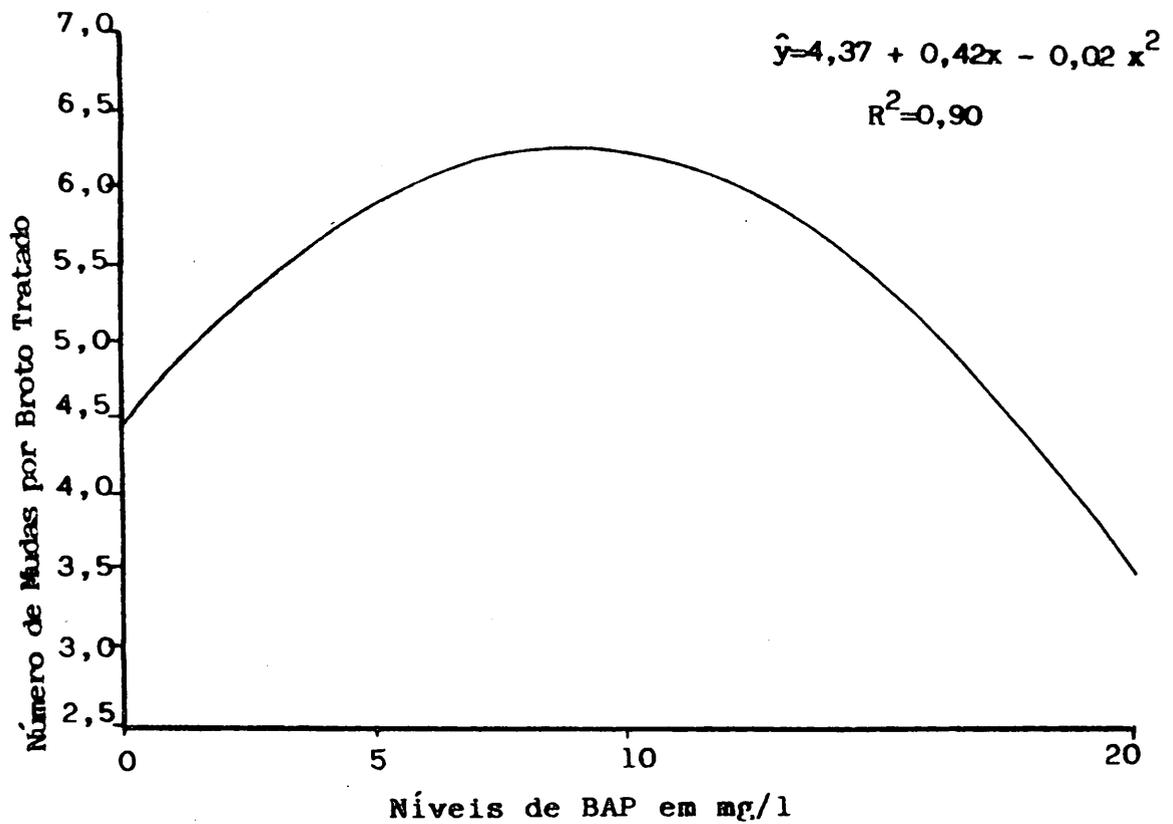


FIGURA 2 - Efeito de doses de BAP sobre a produção de brotos tratados por rizoma em bananeiras cultivar Prata - ESAL, Lavras-MG, 1990.

um rizoma pode emitir até 30 gemas, proporcionalmente ao número de folhas emitidas até à inflorescência.

4.3. Taxa de aproveitamento de brotos dos rizomas

Os valores médios para taxa de aproveitamento de brotos, referentes às doses de BAP, encontram-se no Quadro 1.

Pelos dados, observa-se que não houve efeito significativo pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, o que indica que as doses de BAP não influenciaram na taxa de aproveitamento de brotos no rizoma. A média geral de 71,91% obtida pode ser considerada satisfatória, considerando a baixa capacidade de emissão e vingamento de brotos que tem sido verificado na bananeira 'Prata', no Sul de Minas Gerais. Estes resultados são superiores àqueles registrados por DANTAS et alii (1986) no mesmo método de propagação, que conseguiram com as cultivares de genoma AAB, taxas entre 30 e 60% de brotos tratados e de MENENDEZ & LOOR (1979), as quais obtiveram 50,03% com cultivares do grupo Cavendish.

A superioridade pode estar relacionada com a adição de reguladores de crescimento ou com a utilização de rizomas de grande peso e tamanho, possibilitando maior número de gemas desenvolvidas próximas à periferia do rizoma, além da tendência de maiores reservas de nutrientes e carboidratos acumuladas em rizomas de grande tamanho.

4.4. Número médio de mudas produzidas por broto tratado

Os resultados médios para o número de mudas produzidas por broto tratado referente as doses de BAP encontram-se no Quadro 1. Pelos dados observou-se efeito significativo entre os tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A maior eficiência de rendimento ficou com o tratamento de 10mg/l de BAP, registrando média de 6,66 mudas por broto tratado, enquanto que o tratamento de 20mg/l verificou média de 3,38 mudas, abaixo da testemunha, cujo valor médio foi de 4,56 mudas. Isto pode estar relacionado ao fato de que, estando o nível endógeno de citocinina próximo ao nível suficiente para ativar brotações, o incremento artificial da citocinina, através do BAP, a níveis mais elevados, pode ocorrer um desbalanço hormonal endógeno e afetar a organogênese da planta, resultando numa inibição de brotações.

Observando a equação de regressão efetuada em função das doses de BAP, verificou-se resposta quadrática para o número de mudas por broto tratado, coincidindo com as verificadas para o número médio de gemas afloradas e número de broto tratado por rizoma (Figura 3).

Essa configuração de respostas coincide com as observações de WONG (1986) em trabalho 'in vitro' com 22 cultivares de bananeira, em que concentrações mais elevadas de citocininas tendem a inibir ou diminuir o número de brotações.

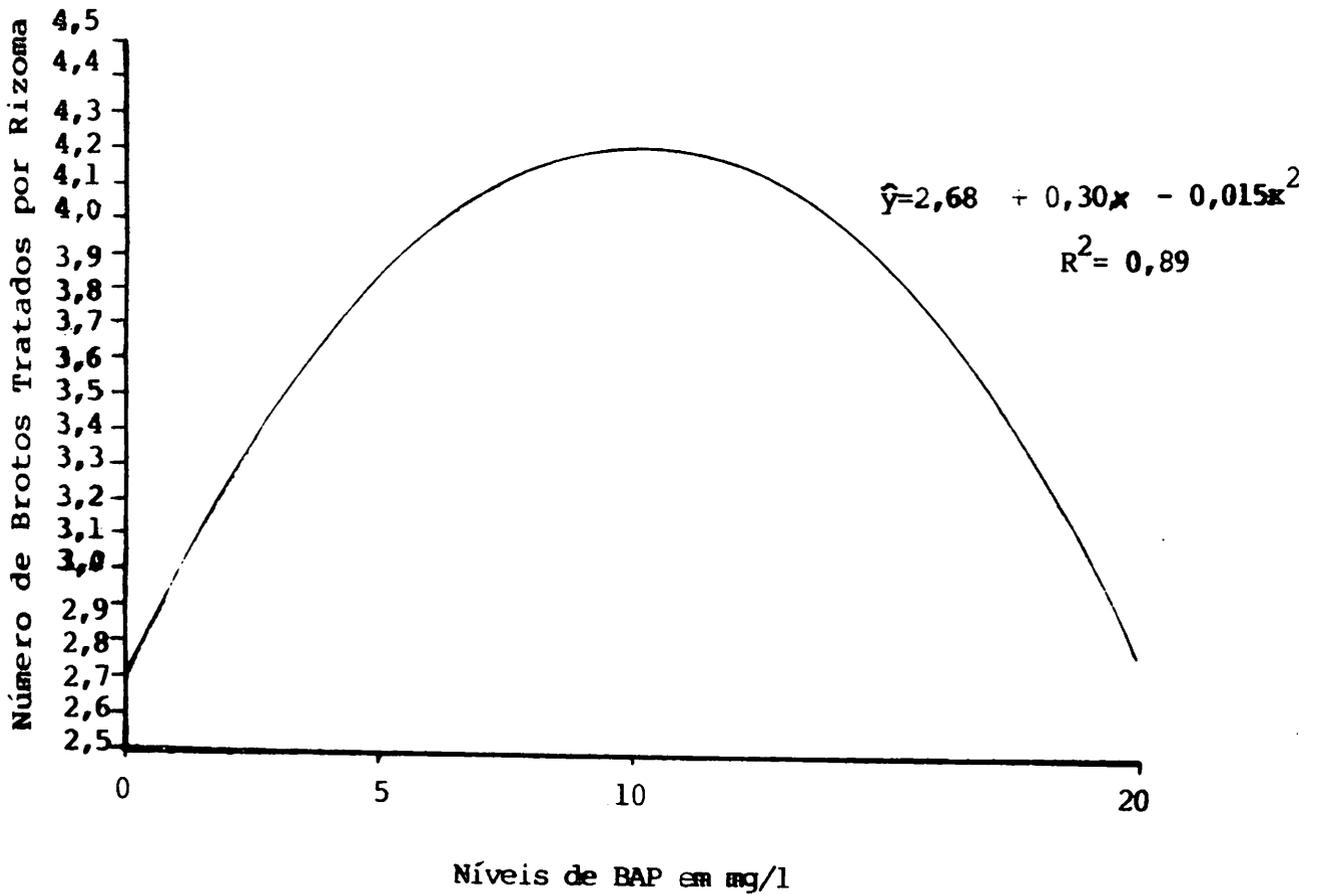


FIGURA 3 - Efeito de doses de BAP sobre a produção de mudas por broto tratado, de bananeiras cultivar Prata. ESAL, Lavras, MG 1990.

O número de mudas produzidas foi inferior ao obtido por DANTAS et alii (1986), que obtiveram em 10 cultivares amplitude de 2,0 a 18,2 mudas, enquanto MENENDEZ & LOOR (1979), no mesmo método, com a cultivar Giant Cavendish, conseguiram amplitude de 9,0 a 18,1 mudas entre os tratamentos. Houve similaridade com os dados de ARIAS (1987), que obteve uma média de 6,3 mudas desenvolvidas por broto tratado, com a cultivar Grande-naine.

A tendência quadrática da curva de regressão coincidiu com as observadas por SWAMY (1982) e DAMASCO & BARBA (1984), em produção 'in vitro', de mudas de bananeira cultivar Saba e Robusta, onde encontraram, na dosagem de 10mg/l de BA, o ponto de máxima produção. Já CRONAUER & KRIKORIAN (1984); TEIXEIRA & FERREIRA (1983) cultivando 'in vitro' ápices caulinares de 'Philipine Lacatan' 'Grande-naine', 'Saba', 'Pelipita' e 'Maçã' conseguiram grande proliferação de brotos com a dosagem de 5mg/l de BAP adicionado ao meio 'MS', enquanto LAMEIRA (1988) encontrou maior produção de brotos por explante da cultivar Prata, com a dosagem de 2,5mg/l de BAP e menor produção com a dosagem de 7,5mg/l de BAP, respectivamente 2,5 e 1,5 brotos por explante.

As diferenças de respostas com o presente trabalho podem estar relacionadas com o tipo de propagação, imperfeições nos ferimentos dos meristemas vegetativos ocasionando regeneração de bainhas e dificultando a formação de calos, responsáveis pela formação de gemas adventícias ou diferenças genéticas entre cultivares com relação ao potencial propagativo.

4.5. Número médio de mudas produzidas por rizoma

Os valores médios, para a produção de mudas por rizoma é mostrado no quadro 1. Pelos resultados observou-se um efeito significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A média geral dos tratamentos foi de 16,01 mudas e uma amplitude de produção de 9,11 a 29,63 para os tratamentos de 20 e 10mg/l de BAP, respectivamente.

A aplicação de doses crescentes de BAP também produziu efeito quadrático em termos de produção de mudas por rizoma, conforme verificado na Figura 4, coincidindo com os verificados para número de gemas afloradas e brotos tratados por rizoma e número de mudas produzidas por broto tratado.

A aplicação de BAP influenciou positivamente na produção de mudas até o nível de concentração de 10mg/l e negativamente a partir dessa dosagem.

A produção média de mudas por rizoma foi inferior à registrada por HAMILTON (1965), que, utilizando técnicas para estimular a multiplicação de mudas a partir de ferimentos meristemáticos provocados em gemas laterais de rizomas de bananeiras 'Pisang Lilin', conseguiu obter 150 plântulas ou Seedlings de um mesmo rizoma, e também inferiores aos de MENENDEZ e LOOR (1979) com a cultivar Giant Cavendish, que obtiveram 98

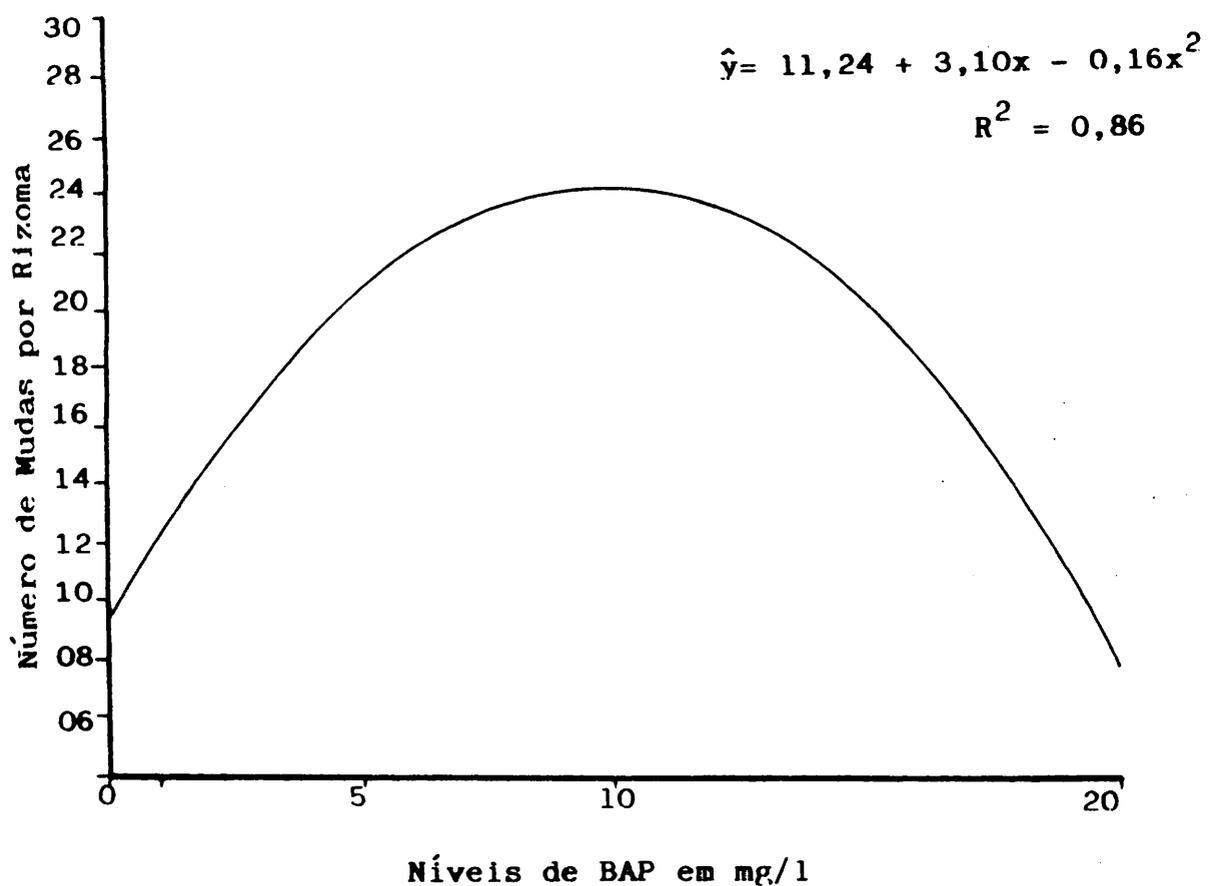


FIGURA 4 - Efeito de doses de BAP sobre a produção de mudas por rizoma em bananeira, cultivar Prata. ESAL, Lavras-MG, 1990.

plântulas por rizoma. Já DANTAS et alii (1986) constataram amplitude de 2,0 a 72,8 mudas por rizoma com as cultivares Prata-ana e Grande-naine, respectivamente. Menor produção também foi constatado com relação a ARIAS (1987), que conseguiu, com a 'Grande-naine', uma produção média de 29 mudas por rizoma, e superior aos dados obtidos em condições de campo, por DE LANGHE (1961), BEHAIRY (1985) e observações do autor, que constataram médias de 5,82; 7,00 e 2,66 mudas, no período de 6 a 10 meses.

As diferenças assinaladas podem estar relacionadas com o tipo de muda produzida, sistemas de propagação, além das diferenças genéticas entre cultivares, pois tem-se verificado uma baixa taxa de produção de brotos, com a cultivar Prata, mesmo em multiplicação 'in vitro', LAMEIRA (1987) e VUYLSTEKE & DE LANGHE (1985).

Com relação ao efeito quadrático para as doses de BAP, o presente trabalho coincidiu com as observações de DAMASCO & BARBA (1984), mas discordou das de CRONAUER & KRICKORIAN (1984a), TEIXEIRA & FERREIRA (1983) e SUN (1985), os quais, cultivando 'in vitro' ápices caulinares de bananeira, constataram que a concentração de 5mg/l proporcionou as maiores produções de brotos por explante; enquanto LAMEIRA (1987) obteve, com a cultivar Prata, uma maior produção de brotos com uma menor dosagem de BAP, ou seja, 2,5; 1,9 e 1,5 brotos por explante, respectivamente para as dosagens 2,5; 5,0 e 7,5mg/l de BAP.

Em se tratando da cultivar Prata, tida como de baixo potencial de produção de brotos, tanto 'in vitro' como em condições de campo, o rendimento médio de 29,63 mudas para o melhor tratamento, pode ser considerado um resultado

satisfatório, uma vez que a muda produzida possuía um bom vigor, porte acima de 20cm e com raízes iniciais já desenvolvidas.

4.6. Período médio em dias, do plantio ao tratamento dos brotos.

Os valores médios para número de dias do plantio ao tratamento dos brotos são mostrados no Quadro 2.

Pelos resultados observa-se que não houve diferenças significativas nesta fase do método para as diferentes concentrações de BAP. A média geral do período do plantio ao tratamento dos brotos foi de 67,03 dias, sendo que o menor período foi proveniente da concentração de 10mg/l de BAP, e o mais longo, com a ausência de BAP, respectivamente 64,16 e 69,08 dias.

Os resultados obtidos se assemelham aos de DANTAS et alii (1986), que mostraram média geral de 67,4 dias de ciclo e amplitudes que variou de 46,6 dias para a cultivar Imperial, a 109,9 dias para cultivar Maçã. Um ciclo mais longo foi evidenciado em relação aos dados de ARIAS (1987), que obteve 60 dias em média para a cultivar Grande-naine. Já MENENDEZ & LOOR (1979), trabalhando com 'Grand-cavendish', iniciaram tratamento dos brotos laterais com 24 dias após o plantio, quando estes ainda se encontravam em estágio de gema desenvolvida. Este fato poderá ser atribuído ao critério de se iniciar o tratamento dos brotos com estágio mais avançado de desenvolvimento, ou seja, acima de 4,5cm na base. Poderiam também ser atribuídos a outros

QUADRO 2 - Períodos médios em dias utilizados no processamento das diferentes fases do método de propagação rápida 'in vivo' de rizomas de bananeira cultivar Prata, em diferentes níveis de BAP - ESAL, Lavras - MG, 1990.

Tratamento (mg/l) de BAP	Plantio ao Trat. dos brotos (dias)	Trat. dos Brotos à retirada das mudas (dias)	Ciclo total de produção (dias)
0	69,08	45,21	114,29
5	65,72	41,91	107,66
10	64,16	40,26	104,82
20	69,16	44,02	113,08
Média geral	67,03	42,85	109,96
DMS	9,86	6,44	11,75
C.V. (%)	7,80	7,98	5,67

fatores com as diferenças genéticas entre as cultivares trabalhadas, imprecisões no ferimento apical dos rizomas, regenerando bainhas e retardando o afloramento de brotos, ou até mesmo ao peso e tamanho do material propagativo utilizado.

4.7. Período médio em dias, do tratamento dos brotos à retirada das mudas

Os resultados que caracterizam o intervalo de tempo entre o início do tratamento dos brotos ao início da retirada das mudas, são mostrados no Quadro 2. Pelos dados, observa-se que

não houve efeito significativo entre os tratamentos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Constatou-se, no entanto, que mesmo não ocorrendo significância, os tratamentos que levaram a aplicação de BAP apresentaram um pequeno encurtamento do ciclo, em relação à testemunha e a média geral foi de 42,85 dias.

Verificou-se uma maior precocidade do ciclo médio dessa fase em relação aos 56,00 dias conseguidos por HAMILTON (1965) com a cultivar 'Pisang-lilian' (AA). Por outro lado, houve um pequeno alongamento do ciclo em relação aos resultados de MENENDEZ & LOOR (1979), com a cultivar Giant-cavendish (AAA), os quais iniciaram a retirada de plântulas com 5cm de altura aos 35 a 42 dias, aos de DANTAS et alii (1986), que obtiveram um período médio de 44,4 dias e uma amplitude de variação de 30,9 a 56,0 dias, respectivamente para as cultivares Imperial e Prata-anã e aos de ARIAS (1987), que conseguiu com a cultivar Grande-naine um ciclo médio de 30 dias.

O pequeno prolongamento do ciclo nessa fase, verificado no presente trabalho, em relação aos obtidos por alguns dos autores citados, pode estar relacionado com o estágio de desenvolvimento da muda no momento de ser colhida, ou seja, com diâmetro na base acima de 4,5cm, ou regeneração de bainhas foliares antes de formar o calo, atrasando o afloramento e diferenciação das gemas adventícias.

4.8. Ciclo médio total de produção de mudas

Pelos dados do Quadro 2, observa-se que para o ciclo total de produção de mudas, não houve efeito significativo entre os tratamentos, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Vale ressaltar que apesar de não se ter verificado significância, os tratamentos que levaram aplicação de BAP apresentaram ligeira precocidade de produção em relação ao tratamento testemunha, naturalmente expressando o ocorrido nos ciclos correspondentes às etapas anteriores. A média geral foi de 109,96 dias, variando entre 104,82 e 114,29 dias, respectivamente para aplicações de 10 e 0mg/l BAP.

No presente trabalho, o período médio de 104,82 dias de ciclo total detectado no tratamento 10mg/l de BAP, indica maior precocidade aos conseguidos por HAMILTON (1965) e DANTAS et alii (1986), que foram de 150 e 111 dias, respectivamente. Coincidiu com o ciclo total obtido por ARIAS (1988) e foi mais longo que os 60 dias citados por MENENDEZ & LOOR (1979). A precocidade foi bem maior, comparando à propagação de campo de BARKER (1959), ASCENSO (1967) e DE LANGHE (1961), respectivamente 180, 270 e 180 dias.

Em resumo, considerando-se os resultados mais positivos obtidos através do uso da dosagem de 10mg/l de BAP, obteve-se uma média de 29,63 mudas por rizoma no período de 104,8 dias, o que representa uma muda a cada 3,51 dias. Resultado significativo, considerando a baixa capacidade de produção de mudas da cultivar Prata que é em torno de três a seis mudas por rizoma em seis a sete meses. Este fato reafirma a possibilidade de uso desse

método de propagação com o objetivo de se conseguir mudas em quantidade e em qualidade superior, no menor espaço de tempo.

Independente de qualquer avaliação de tratamento, foi observado o período de vida útil do rizoma, que corresponde ao espaço de tempo do plantio à eliminação do mesmo, que pode coincidir com um apodrecimento ou uma senescência. O alongamento desse período pode estar aliado aos cuidados assépticos no tratamento dos rizomas e perfeito controle ambiental da casa de vegetação e manutenção do nível ótimo de umidade do substrato.

Neste trabalho foi detectado um período médio de vida útil de 141,84 dias, inferior aos encontrados por DANTAS et alii (1986) e ARIAS (1987), respectivamente, 164 e 198 dias.

É um dado importante nesse tipo de propagação em casa de vegetação, porque o apodrecimento acentuado ou senescência precoce dos rizomas pode interferir na produção e custo final da muda.

Embora alguns trabalhos tenham sido desenvolvidos nesse tipo de propagação, sugerem-se mais estudos em ambiente de ripado ou telados plásticos, formas de aplicação de reguladores de crescimento e até mesmo a utilização de pedaços de rizomas com um pré-tratamento de ceva.

5. CONCLUSÕES

Para as condições em que o presente trabalho foi desenvolvido, conclui-se que:

. a aplicação de BAP influenciou positivamente as produções de brotos e mudas até a concentração de 10mg/l;

. a maior eficiência da concentração de 10mg/l de BAP na produção de 4,47 brotos tratados refletiu diretamente num rendimento médio de 29,63 mudas por rizoma, representando uma superioridade de 130% em relação à testemunha;

. o rendimento médio de 29,63 mudas por rizoma foi conseguido em 104,82 dias, o que significa uma muda produzida a cada 3,51 dias.

6. RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido na Escola Superior de Agricultura de Lavras. ESAL, Lavras - Minas Gerais, em regime de casa de vegetação, com o objetivo de avaliar a produção de mudas adventícias em rizoma de bananeira cultivar Prata, pela aplicação de diferentes doses de BAP, através do método de propagação rápida 'in vivo'. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições e cada parcela foi constituída de quatro rizomas. Os tratamentos constituíram-se das concentrações: $T_1 = 0$; $T_2 = 5$; $T_3 = 10$ e $T_4 = 20$ mg/l de BAP na solução, aplicadas sobre a superfície dos rizomas e brotos laterais descapados.

Para as características de produção, foram observadas diferenças significativas e efeito quadrático pelas análises de regressão. A concentração de 10mg/l de BAP foi a mais eficiente, resultando produção média de 5,82 gemas afloradas por rizoma, as quais desenvolveram média de 4,47 brotos tratados. Cada broto tratado produziu média de 6,66 mudas, resultando num total médio de 29,63 mudas por rizoma.

Notou-se na concentração de 10mg/l uma tendência de maior precocidade em relação aos demais tratamentos, com um período médio de 64,16 dias do plantio ao tratamento dos brotos, 40,26 dias do tratamento dos brotos à retirada das mudas e um ciclo total médio de produção das mudas de 104,82 dias, o que representa a obtenção de uma muda a cada 3,51 dias.

7. SUMMARY

EFFECT OF BAP (Benzylaminopurine) CONCENTRATIONS ON YIELD BANANA PLANT (Musa sp. CV PRATA) SCION, THROUGH RAPID METHOD PROPAGATION 'IN VIVO'.

This work was developed in the greenhouse of the Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL - MG., to study responses of banana, 'Prata' cultivar, adventitious rhizome yield to different doses of BAP by rapid propagation 'in vivo' method. The experimental design was a randomized block with five replications. Four rhizomes constituted each plot. The treatments tested were: $T_1 = 0$; $T_2 = 5$; $T_3 = 10$ and $T_4 = 20$ mg/l BAP applied superficially to the rhizome and side buds.

Significant differences were observed in yield and quadratic effects by regression analysis. The most efficient treatment applied to the rhizomes was 10mg/l of BAP that resulted in 5.82 initial buds, yielding 4.47 treated buds. Each treated buds yielded 6.66 new plants thus resulting in 29.63 new plants.

Although no statistical differences was detected among BAP rates it was observed a small reduction in cycle in the treated buds as compared to untreated check. The 10mg/l concentration this effect was still more evident: It gave 64.16 days interval from bud planting to bud treatment time, 40.26 days from bud treatment to scion yielding time, and 104.82 days of total cycle, which amounts to one scion produced every 3,51 day.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ARIAS, M.E.M. Sistema de propagación rápida da banana (*Musa* AAA), método alternativo entre el convencional y el de cultivo de tejidos. *Asbana*, S. José, 11(28):12-5, 1987.
02. ASCENSO, 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. BERG, L.A. & BUSTAMANT, M. Heat treatment and meristem culture for the production of virus free bananas. *Phitopathology*, St. Paul, 64(3):320-2, 1974.

05. BEHAIRY, Z.H. System of maximum multiplication of Hindi banana suckers. *Annals of Agriculture Science*, Fac. Agric., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt. 30(1). 569-78. 1985.
06. CALDAS, L.S. Cultura de tecidos em bananeira. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE BANANEIRA PRATA, 1., Cariacica, 1983. *Anais... Cariacica*, EMCAPA, 1983. p.106-12.
07. COTE, F.; ALVARD, D.; DOMERGUE, R.; NAVARRO-MASTACHE, L. et TEISSON, C. Micropropagation 'in vitro' du bananier. In: *Fruit - Especial Bananes*, Paris, IRFA, 1990. p.112-14.
08. CRONAUER, S.S. & KRIKORIAN, A.D. Aseptic multiplication of banana from excised floral apice. *HortScience*, Alexandria, 20(4):770-1. 1985.
09. ----- & ----- . Multiplication of *Musa* from excised stem tips. *Annals of Botany*, London, 53(3):321-8. 1984.
10. ----- & ----- . rapid multiplication of banana and plantains by 'in vitro' shoot tips culture. *HortScience*, Alexandria, 19(2):234-5. 1984a.
11. DAMASCO, O.P. & BARBA, R.C. 'in vitro' culture of 'saba' banana [*Musa* sp cv. Saba (BBB)]. *Phil. Agriculture*, Manila. 67(3):351-8. Jul./sep. 1984.

12. DANTAS, J.L.L.; SHEPHERD, K. & ALVES, E.J. Propagação rápida da bananeira. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 12(133):33-8, jan. 1986.
13. ----- & PEREIRA, G.A.G. Propagação da bananeira 'in vivo'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Alúias, 10(1):53-63, 1988.
14. DE LANGHE, E. de. Multiplication vegetative in plantation du bananier plantain 'Bosua' *Bulletin Informatif*, INEAC, 10, 69-90. 1961.
15. HAMILTON, K.S. Reproduction of banana from adventitious buds. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 42(1):71-3. 1965.
16. HARRISON, A.M. & KAUFMAN, P.B. The role hormone transport and metabolism in apical dominance in oats. *Bot. Gazet Univ. Chicago*, 145(3):393-7, 1984.
17. HILLMAN, J.R. Apical dominance. In: WILKIN, I. & MALCON, B. *Advance Plant Physiology*, PITMAN PUBLISHING LIMITED, London, 1984. p.129-48.
18. HWANG, S.C.; CHEN, C.L.; LIN, J.C. and LIN, H.L. Cultivation of banana using plantlets from meristem culture. *HortScience*, Alexandria, 19(2):231-3. 1984.

19. KNUDSON, L.A. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. *Bulletin American Orchid Society*. Washington, 15:214-7. 1946.
20. KRIKORIAN, A.D. & CRONAUER, S.S. Tropical and Subtropical Fruits; Banana. In: Evans, D.A. *Handbook of Plant Cell Culture*. New York, Mcmillan Publishing Company, 1984, v.2., Cap. 12, p.327-48.
21. LAMEIRA, O.L. *Propagação 'in vitro' da bananeira (Musa sp.) através da cultura de ápice caulinar*. Lavras, ESAL, 1987 (Tese MS).
22. MANTE, S. & TEPPER, H.P. Propagation of Musa textilis nee plants from apical meristem slices 'in vitro' *Plant cell Tissue Organ Culture*, Netherlands, 2(2):151-9, 1983.
23. MARCIANI-BENDEZU, J.; SILVA, C.R.R. & GODINHO, F.P. Cultivares de bananeiras, *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 12(133);8-11, jan. 1986.
24. MARTINEZ, E. Sistema rápidos de propagacion del platano. *Revista COMALFI*, Bogota, 5:97-103, 1978.

25. 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, Brasília-DF, 1986. *Anais... Brasília*, EMBRAPA, DDT/CNPq - 1986. v.1. p.77-81.
26. MATEILLE, T. & FONCELLE, B. Micropropagation of *Musa* AAA. cv. Poyo in the Ivory Coast. *Tropical Agriculture* Trinidad, 65(4):324-8, 1988.
27. MENENDEZ, T. & LOOR, F.H. Recent advances in vegetative propagation and their application to banana breeding. In: REUNION DA ACORBAT, 4, Panamá, 1979. *Anais... Panamá*, UPEP, 1979. p.211-22.
28. MOREIRA, R.S. *Banana: teoria e prática de cultivo*. Fundação Cargill, Campinas, 1987. 335p.
29. MURASHIGE, T. & SKOOG, F.A. A revised medium for rapid growth and biomassays with tabaco tissue cultures: *Physiologia Plantarum*, Kohenhovn, 15:473-97. 1962.
30. NAVARRE, E. Multiplication de musa e feuilles rouges. *Revue Horticole*, França, 129. 712-57. 1957.
31. PASQUAL, M. & PINTO, J.E.B.P. Citociminas. In: *Curso de Cultura de Tecidos*. hormônio, dominância apical, Lavras, ESAL. FAEPE. 1988. p.31-54.

32. 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.102-12.
33. SIMMONDS, N.W. & SHEPHERD, K. Taxonomy and origins of the cultivated bananas. *J. Linn. Soc. London, Bot*, 55:302.12, 1955.
34. SUN, Y.F. Propagation of various *Musa* species by tissue culture method. *Journal of Agricultural Association of China*, Taiwan, (130):52-7. 1985.
35. SWAMY, R.D.; RAO, N.S. & CHCKO, E.K. Tissue culture propagation of banana. *Scientia Horticulturae*, Bangalore, 18(3):247-52. 1983.
36. SWENNEN R. & WILSON, G.F. Preliminary investigation of the effects of gibberellic acid (GA₃) on sucker development in plantain (*Musa* cv. ABB) under field condition. *Tropical Agriculture*, Trinidad 61(4):253-6. 1984.
37. TEIXEIRA, J.B. & FERREIRA, F.R. Cultura de meristema de banana 'Maçã' e indução de brotações laterais, visando à multiplicação vegetativa. SIMPOSIO DE RELACIONES AGUA PLANTA, 9, Viçosa, 1983. *Resumos...* Viçosa, UFV, 1983. p.45.

38. VESSEY, J.C. & RIVERA, J.A. Meristem culture of bananas. *Turrialba*, Turrialba, 31(2):162-3. 1981.
39. VUYLSTEKE, D. & DE LANGHE, E. Feasibility of 'in vitro' propagation of bananas and plantains. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 62(4):323-28. 1984.
40. WONG, W.C. 'In vitro' propagation of banana (*Musa* spp): initiation and development of shoot tip cultures on defined media. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Netherlands, 6(2):159-66, 1986.

APÉNDICE

ANEXO 1 - Resumo de análise de variância para os dados referentes ao efeito dos níveis de BAP na produção de brotos e mudas em rizomas de bananeiras cultivar Prata no método de propagação rápida 'in vivo'.
ESAL - Lavras-MG, 1990.

Fator de variação	G.L.	QUADRADOS MEDIOS				
		Número de gemas afloradas por rizoma	Número de brotos tratados por rizoma.	Taxa de aproveitamento de brotos (1)	Número de mudas por broto tratado	Número de mudas por rizoma
Tratamentos	3	0,55408 **	3,26389 **	0,48994 **	9,39912 **	399,77453 **
Blocos	4	0,54232	0,25886	16,83662	0,38185	7,53827
Erros	12	0,49132	0,21964	48,39886	0,21387	7,14773
CV (%)		16,16	13,93	22,11	9,26	15,27

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F

CV = Coeficiente de variação

(1) = Dado transformado Arc sen. Raiz quadrada de x

ANEXO 2 - Resumo da análise de variância para os dados referentes aos períodos médios utilizados no processamento das diferentes fases do método de propagação rápida 'in vivo' de rizomas de bananeiras cultivar Prata, em diferentes níveis de BAP. ESAL - Lavras-MG. 1990.

Fator de variação	G.L.	QUADRADOS MEDIOS		
		Plantio ao Trata- mento dos brotos (dias)	Tratamento dos bro- tos à retirada das mudas (dias)	Ciclo total de produção (dias)
Tratamento	3	26,50989	24,21092	99,96471
Bloco	4	18,86618	13,83891	46,52628
Erro	12	27,41531	11,68571	39,92000
CV (%)		7,80	7,98	5,67

CV = Coeficiente de variação

ANEXO 3 - Equações de regressão linear múltipla entre as características estudadas.

Características	Equação	R ²
1. Gemas afloradas por rizoma	$\hat{Y} = 3,572 + 0,361x - 0,018x^2$	0,81
2. Brotos Tratados por rizoma	$\hat{Y} = 2,683 + 0,300x - 0,015x^2$	0,89
3. Taxa de aproveitamento de brotos	$\hat{Y} = 57,366 + 0,0311x - 0,013x^2$	0,78
4. Mudanças por broto tratado	$\hat{Y} = 4,369 + 0,419x - 0,023x^2$	0,90
5. Mudanças por rizoma	$\hat{Y} = 11,237 + 3,104x - 0,159x^2$	0,86
6. Dias do plantio ao trat. dos brotos	$\hat{Y} = 69,087 - 0,899x + 0,045x^2$	0,99
7. Dias do tratamentos brotos à retirada	$\hat{Y} = 45,271 - 0,915x + 0,043x^2$	0,99
8. Ciclo total de duração	$\hat{Y} = 114,358 - 1,814x + 0,087x^2$	0,99