INFLUÊNCIA DA INDUÇÃO DE BROTAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA (*Hevea* spp.)

MOACIR JOSÉ SALES MEDRADO
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ DIAS COSTA

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro - 1987

Medrado, Moacir José Sales
M492i Influência da indução de brotações no desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira (Hevea spp.). Piracicaba, 1987.
73p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Porta-enxerto em seringueira - Crescimento 2. Seringueira I. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 633.895

INFLUÊNCIA DA INDUÇÃO DE BROTAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA (*Hevea* spp.).

MOACIR JOSÉ SALES MEDRADO

Aprovada em 03/02/88

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Antonio Augusto Lucchesi	ESALQ/USP
Prof. Dr. Afonso Celso Candeira Valois	EMBRAPA
Prof. Dr. José Dias Costa	ESALQ/USP

Prof. Dr. José Dias Costa
Orientador

A Deus por mais esta graça

A meu pai JOSÉ MEDRADO (in memoriam)
a minha querida mãe MARIA TEREZINHA SALES MEDRADO (DÊDÊ) e a meu querido padrasto FRANÇA.
A minha esposa ROSE e meus filhos MARCELO, RENATA e RAFAEL, pelo amor, apoio e incentivo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz - ESALQ, especialmente ao Departamento de Agricultura e Horticultura, pelos ensinamentos e oportunidade concedida para a realização deste curso.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e à Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Porto Velho - UEPAE de Porto Velho, pela oportunidade que me concederam de participar do programa de treinamento em pós-graduação e pelo suporte financeiro.

Ao Professor José Dias Costa, pelos ensimanentos, orientação, amizade, incentivo e ainda incansável apoio.

Ao Dr. Afonso Celso Candeira Valois, pelo apoio dispensado.

Aos Professores Antonio Ausgusto Lucchesi, Paulo Yoshio Kageyama, Paulo Roberto C. Castro, Jairo Teixeira Mendes Abrahão, Oswaldo Pereira Godoy, Silvio Moure Cícero e Júlio Marcos Filho, pelo apoio e pela amizade que sempre me dedicaram.

Aos colegas Augusto Olimpio, Aldir S. França, Rivail Salvador Lourenço e Vitor Ferreira de Souza, que pela amizade e espírito de coleguismo, tornaram mais fácil vencer as dificuldades.

Aos colegas João Elias L.F. Rodrigues, Antonio Carlos de Paula Neves Rocha e Adonias Castro de Virgens Filho, pela amizade e incentivo durante o curso.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura e Horticultura pela colaboração e amizade.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESALQ, em especial aos Srs. Luiz Carlos Veríssimo e Eurice Amaral Mello pela ajuda e orientação em levantamentos bibliográficos.

Ao Sr. Luiz Antonio Rezende pela colaboração na análise estatística dos dados.

À amiga Célia Regina Gomes pelo apoio e dedicação.

A Mirtes Lurdes Colombera e Maria Helena M.O. Rodrigues pelos serviços datilográficos, ao Paulo de Gáspari pelos serviços gráficos.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuiram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS x

RESUMO xiii

SUMMARY xv

1. INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA 5

3. MATERIAL E MÉTODOS 22

3.1. Localização e caracterização da área experimental..... 22

3.2. Procedência das sementes..... 24

3.3. Tratamentos..... 25

3.4. Instalação do experimento..... 26

3.4.1. Preparo das sacolas e semeadura.... 26

3.4.2. Caracterização da parcela..... 26

3.4.3. Condução do experimento 26

3.5. Variáveis estudadas..... 27

3.5.1. Número de folhas, de folíolos e relação folíolos/folha 27

3.5.2. Número de brotações..... 29

3.5.3. Matéria seca das folhas e matéria seca média dos folíolos..... 29

3.5.4. Área foliar, área média dos folíolos e área foliar específica..... 29

3.5.5. Matéria seca do caule..... 30

3.5.6. Matéria seca da parte aérea..... 31

3.5.7. Diâmetro do caule 31

Página

3.5.8. Incremento de diâmetro 31
3.5.9. Matéria seca do sistema radicular... 31
3.5.10. Matéria seca total 32
3.5.11. Razão do peso foliar 32

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 34

4.1. Efeito da indução de brotações nas características da parte aérea dos porta-enxertos. 34

4.1.1. Número de folhas, de folíolos e relação folíolos/folha..... 34
4.1.2. Número de brotações..... 36
4.1.3. Matéria seca das folhas e matéria seca média dos folíolos..... 37
4.1.4. Área foliar, área média dos folíolos e área foliar específica..... 39
4.1.5. Matéria seca do caule..... 40
4.1.6. Matéria seca da parte aérea..... 41
4.1.7. Diâmetro do caule..... 42
4.1.8. Incremento do diâmetro do caule..... 44

4.2. Efeito da indução de brotações sobre o sistema radicular dos porta-enxertos..... 45
4.3. Efeito da indução de brotações sobre a matéria seca total dos porta-enxertos..... 47
4.4. Efeito da indução de brotações sobre algumas relações entre órgãos..... 48

4.4.1. Relação entre matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes, matéria seca da parte aérea/matéria seca total, matéria seca do caule/matéria seca total e matéria seca das folhas/matéria seca total..... 48

Página

4.5. Discussão complementar 50

5. CONCLUSÕES 56

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

APÊNDICE 67

LISTA DE TABELAS

TABELAS Página

1. Dados climáticos do período experimental (março/85 a junho/86). Fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP..... 23

2. Características químicas do solo da área experimental, ESALQ/USP, Piracicaba-SP, 1986..... 24

3. Características químicas do substrato. ESALQ/USP. Piracicaba,SP, 1986..... 25

4. Épocas após o plantio, fertilizantes utilizados e respectivas quantidades aplicadas em cobertura, por plantas de seringueira. ESALQ/USP Piracicaba, SP, 1985..... 28

5. Esquema de análise de variância utilizado..... 33

6. Médias de número de folhas, folíolos e folíolos/folha 35

7. Médias do número de brotações 37

8. Médias de matéria seca das folhas e matéria seca média dos folíolos 38

9. Médias de área foliar, área foliar média dos folíolos e área foliar específica..... 39

10. Médias de matéria seca do caule 40

11. Médias de matéria seca da parte aérea 42

TABELAS Página

12. Médias de diâmetro do caule 43

13. Médias de incremento do diâmetro do caule..... 44

14. Médias de matéria seca da raiz pivotante, matéria seca das raízes secundárias e matéria seca total das raízes 46

15. Médias de matéria seca total 47

16. Dados médios de matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes, matéria seca da parte aérea/matéria seca total, matéria seca do caule/matéria seca total e matéria seca das folhas/matéria seca total..... 49

17. Análise de variância para número de folhas, número de folíolos, relação folíolos/folha e número de brotações..... 67

18. Análise de variância para matéria seca das folhas e matéria seca média dos folíolos..... 67

19. Análise de variância para área foliar média das plantas, área média por folíolos e área foliar específica 68

20. Análise de variância para matéria seca do caule, matéria seca da parte aérea, diâmetro do caule, e incremento de diâmetro..... 69

21. Análise de variância para matéria seca das raízes secundárias, matéria seca da raiz pivotante e matéria seca total das raízes..... 70

TABELAS Página

22. Análise de variância para matéria seca total.... 71

23. Análise de variância para relação entre matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes, matéria seca da parte aérea/matéria seca total, matéria seca do caule/matéria seca total e matéria seca das folhas/matéria seca total (razão de peso foliar)..... 72

24. Matriz de correlação..... 73

INFLUÊNCIA DA INDUÇÃO DE BROTAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA (*HEVEA* SPP.)

Autor: MOACIR JOSÉ SALES MEDRADO

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ DIAS COSTA

RESUMO

Objetivando-se estudar o efeito da indução de brotações laterais através da quebra da dominância apical sobre o crescimento de porta-enxertos de seringueira nas condições de Piracicaba-SP, realizou-se um experimento em condições de campo onde testou-se a técnica de desponte da gema apical em vários estádios do desenvolvimento das plantas.

O experimento foi delineado em Blocos ao Acaso, com 4 repetições, utilizando-se como tratamentos o desponte após o amadurecimento do segundo, terceiro, quarto e quinto fluxos foliares e, a testemunha, sem desponte.

Durante a realização do experimento efetuou-se avaliações relativas ao número de folhas e de folíolos, relação de folíolos/folha, número de brotações, matéria seca das folhas, do caule e das raízes, área foliar, área foliar específica, diâmetro do caule, incremento de diâmetro, e ain

da sobre as relações entre a matéria seca da parte aérea e das raízes, matéria seca da parte aérea e total, matéria seca do caule e total e matéria seca das folhas e total que representa a razão de peso foliar.

Nas condições em que foi conduzido o experimento, os resultados obtidos permitiram concluir que o desponte influenciou significativamente o número de brotações e a área foliar específica não influenciando, entretanto, a área foliar e o diâmetro do caule dentre os principais parâmetros estudados. Observou-se ainda que a indução de brotações não deve ser recomendada em condições de viveiros adensados.

INFLUENCE OF BRANCHES INDUCTION IN DEVELOPMENT OF RUBBER TREE (*HEVEA* SPP.) ROOTSTOCKS

Author: MOACIR JOSÉ SALES MEDRADO

Adviser: Prof. Dr. JOSÉ DIAS COSTA

SUMMARY

The main objective of this work was to study the effects of branch induction in leaf area and consequentely in stem diameter in rootstocks of rubber tree.

The trial was carried out at the School of Agriculture "Luiz de Queiroz", University of São Paulo in Piracicaba, State of São Paulo, Brazil.

The experiment was delineated in blocks of random in 4 repetitions using as treatments the branch induction in second, third, fourth and fifth flush of leaves in the hardened stage and control.

During the experiment were done avaluations referring to the leaf and leaflet number, leaf area dry wheight of stem, leaf and root, stem diameter, and others.

In the conditions that was conducted the experiment, the results obtained, showed that: branch induction

method didn't present significatives effects in stem diameter and leaf area and influenced significantly the branches number and specific leaf area; as well as it was concluded that branch induction shouldn't be recommended to nurseries with high planting densities.

1. INTRODUÇÃO

Sob as práticas correntes de plantação, na Malásia, a seringueira requer um período de aproximadamente seis a sete anos para atingir o estádio de sangria(HARIDAS, 1979). No Brasil, em especial na Amazônia, este período tem sido maior variando de sete a nove anos.

Trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores dos continentes asiático e africano mostram esforços significativos no sentido de diminuir o período de imaturidade dos seringais, através de ações de pesquisa nas áreas de controle de doenças, adubação, formação de mudas e manejo dos seringais em formação (POSSIBILITES..., 1962; EDITORIAL... 1963; SOME..., 1964; CURRENT..., 1966; BRANCH..., 1974; GENER, 1977; PUSHPARAJAH & HARIDAS, 1977; JAAFAR, 1979; LOCK, 1979; LEONG & YOON, 1982a e 1982b; NARAYANAN, 1982; GAN et alii, 1985).

Na Malásia, o Rubber Research Institute of Malaysia (RRIM) em trabalho publicado em 1964, mostrou que o uso de sacolas plásticas tornou o crescimento da muda quase contínuo por diminuir o traumatismo radicular (SOME...,1964). Esta técnica combi

nada ao uso da enxertia verde precoce, proporcionou uma redução do período de imaturidade (POSSIBILITIES..., 1962).

Conforme trabalho publicado em 1966 pelo RRIM, obteve-se ganho máximo com enxertia verde utilizando-se porta-enxertos bem desenvolvidos com 5 meses de idade os quais comparados com a enxertia convencional aos 9 meses, em plantas com mesma idade, apresentou vantagem de aproximadamente três meses e meio, um ano após (CURRENT...,1966).

No Brasil tem sido dedicado bastante esforço em pesquisa na área de formação de mudas como uma forma de diminuir-se o período de imaturidade do seringal (PEREIRA & VIEGAS, 1972; CASTRO, 1978; PEREIRA, 1979; PEREIRA et alii, 1979; PAIVA et alii, 1979; PEREIRA, 1983).

Apesar dos inúmeros trabalhos realizados, principalmente na região amazônica, ainda não se conseguiu respostas significativas quanto a antecipação do início de sangria. Isto porque nessa região, habitat natural da seringueira, nos locais onde predominam os tipos climáticos Af_i e Am_i da classificação de Köppen (BASTOS & DINIZ, 1975) as precipitações pluviométricas e a alta umidade relativa favorecem a incidência epidêmica do fungo *Microcyclus ulei* P. Henn V. Arx, causador do "mal sulamericano das folhas" (Albuquerque[1], citado por ROCHA NETO, 1979). O País em virtude destes pro

[1] ALBUQUERQUE, F.C. Doenças da seringueira. In: II CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM HEVEICULTURA. Belém-Pará, Convênio SUDHEVEA/FCAP, 1978. 11p. (Mimeografado).

blemas tem direcionado o plantio para outras áreas onde não há ocorrência do fungo na forma epidêmica.

A definição, no Brasil, do Planalto Paulista como área apta ao cultivo da seringueira e inapta ao desenvolvimento de epidemias do *Microcyclus ulei* P. Henn, constitui-se numa esperança de rendimentos precoces.

O Estado de São Paulo, pelo nível de agricultura que desenvolve e pelas condições facilitadas de comercialização, tem, realmente, condições de tornar-se um grande pólo heveícola nacional. Para tanto, porém, deverá desenvolver pesquisas, no sentido de atingir este objetivo. Em se tratando de região de expansão da heveicultura, em São Paulo, a área de formação de mudas, deverá receber uma grande dedicação, principalmente porque a produção de mudas de boa qualidade constitui um dos fatores básicos para exploração técnica e econômica de qualquer cultura (PEREIRA,1983).

A formação de mudas em São Paulo, todavia, possui aspectos bastante diversos das áreas tradicionais, situadas nos trópicos úmidos em sua maioria. Nos viveiros instalados em regiões tropicais, devido a pequenas variações na intensidade e duração da luz durante o ano, o sincronismo do crescimento da área foliar, com as condições climáticas, passa a não ter tanta importância para a produtividade como nos climas com épocas frias definidas.

Em regiões com estações frias, torna-se de

grande importância que o crescimento da área foliar esteja em harmonia com as variações de umidade e de intensidade de luz e temperatura. Para tal torna-se necessário um bom manejo de viveiro no que se relaciona a práticas que possibilitem um rápido aumento da área foliar. Dentre essas práticas apresenta-se como de relevante interesse a quebra da dominância apical e conseqüente aumento da área foliar.

Para se atingir, mais rapidamente o diâmetro exigido para enxertia, faz-se necessário, portanto, a aplicação de práticas que incrementem, rapidamente, a área foliar no viveiro. Dentre estas, apresenta-se como interessante a que se estudou neste trabalho que objetivou analisar o crescimento de plantas enviveiradas, de seringueira, nas condições de Piracicaba-SP, além de estudar a possibilidade de diminuição do período necessário para a formação do porta-enxerto utilizando-se uma prática de baixo custo, o desponte e conseqüentemente a quebra da dominância apical.

2. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Zimmermann & Brown[2], citados por MOREY (1980), as árvores de clima temperado apresentam quatro padrões básicos de crescimento. O primeiro consiste no crescimento em altura numa única fase que normalmente se restringe a um único período que ocorre no início da estação de crescimento; o segundo é periódico, com duas ou mais fases distintas separadas por períodos de inatividade; o terceiro denominado contínuo e o quarto onde a parte apical do caule, após a brotação da gema e um período de crescimento, é regularmente abortada após o que uma gema axilar superior toma o lugar do ramo principal dando origem a um padrão de crescimento simpodial. Nas regiões tropicais segundo MOREY (1980) apesar de haver condições continuamente favoráveis para o crescimento, a maioria das árvores mostra um padrão interrompido de crescimento com período de plena atividade organogenética alternados com fa

[2] ZIMMERMANN, M.H. & BROWN, C.L. Trees: Structure and function. New York, Springer-Verlag, 1971 336 p.

ses de inativação como é o exemplo da seringueira e do cacau mostrado por Greathouse **et alii**[3], citados por MOREY (1980).

MORAES (1977) também afirma que o crescimento da seringueira, uma planta tropical, caracteriza-se por periódicas elongações rápidas alternadas com períodos de inatividade e que em plantas jovens que não têm suas copas formadas, novos fluxos de crescimento ocorrem sucessivamente durante o ano, com folhas de cada fluxo separadas em camadas. De acordo com Hallé & Martin[4], citados por MORAES (1977), os fluxos coincidem com os períodos de atividade cambial.

BARRUETO CID (1979) estudando as flutuações dos períodos de atividade e repouso nos lançamentos da seringueira em condições de viveiro, observou uma variabilidade dos períodos de crescimento e repouso, que presumiu ser devido a uma desuniformidade na entrada em atividade da gema apical que segundo o autor é fenômeno bastante complexo na seringueira.

MORAES (1982) também afirma que são válidos

---

[3] GREATHOUSE, D.G.; LAETSCH, W.M.; PHINNEY, B.O. Am. J. Bot., (58):281-6, 1966.

[4] HALLÉ, F. & MARTIN, R. Étude de la croissance rythmique chez l'hévea (*Hevea brasiliensis*) Muell Arg. (Euphorbiacées-Crotonidées). Adansonia, 8(4):475-503, 1968 (ser. 2).

esforços no sentido de se conhecer mais profundamente o meristema apical da seringueira.

A dominância apical varia de acordo com as espécies e tanto o grau de ramificação quanto a subordinação do crescimento lateral ao desenvolvimento do ramo principal, parecem ser função das mesmas, de acordo com JANICK (1968).

Conforme BLEASDALE (1977), os autores inicialmente explicavam o processo da dominância apical com base na teoria nutritiva e somente após a década de 20 é que teve início a evidência de que uma substância especial que se difundia do ápice era o agente inibidor das gemas laterais. Já em meados de 30, segundo o autor, outros pesquisadores demonstraram que se removendo o ápice de um caule, substituindo-o por uma fonte difusora de AIA, mantinha-se a inativação das gemas laterais. O autor cita ainda que trabalhos de pesquisa iniciados em 1972, indicaram que a remoção do ápice aumenta o nível de auxina nas gemas laterais seguindo-se por um acréscimo do nível de giberelina à medida que se dá o alongamento do ramo lateral.

De acordo com AWAD & CASTRO (1983), o corte da gema apical faz com que sejam retomados os processos de divisão celular e do desenvolvimento dos meristemas laterais. Afirmam também que a aplicação de AIA no lugar da gema apical despontada mantém o controle anteriormente estabelecido pela gema apical, e que a aplicação de inibidores de

transporte de auxinas próximo a gema apical exerce o mesmo papel do corte dessa gema. Os autores deixam claro, portanto, que o controle da gema apical sobre os meristemas laterais é exercído por uma auxina que é sintetizada no ápice e transportada aos meristemas laterais.

Conforme JANICK (1968) e LUCCHESI et alii (1978), a retirada da gema apical resulta em maior número de gemas que se desenvolvem em conseqüente ramificação lateral.

Em quase todas as espécies vegetais as gemas formadas nas axilas das folhas não desenvolvem enquanto a gema da brotação terminal apresentar um crescimento ativo, sendo esta dominância apical ainda mais pronunciada em espécies de alto porte e não ramificadas, do que em formas arbustivas (BONNER & GALSTON, 1955).

CRANE & IWARD (1986) relatam a ocorrência de forte dominância apical em *Pistacea vera*, uma *Anacardiacea*, exibida pelas esparsas brotações nela existentes.

Tem sido tentado, por alguns pesquisadores, após o conhecimento dos princípios gerais da dominância apical, a manipulação dessa dominância com reguladores de crescimento.

ISBELL & MORGAN (1982), trabalhando com sorgo concluíram que o balanço auxina/citocinina é importante na regulação de brotações e que giberelinas podem também

atuar no sistema ou influenciar o balanço pela promoção do movimento de auxina para a área da gema.

PEREIRA **et alii** (1979) trabalhando com mudas efetuaram decapitação em três diferentes alturas, correspondentes às três principais rosetas de lançamento a partir do ponto de união do enxerto visando testar a influência da altura da poda sobre a emissão de brotações. Cada uma das três alturas de decapitação composta por cinco plantas foi testada com cinetina em duas concentrações, e outra parte não foi tratada para efeito de comparação. Conforme os autores, as brotações das plantas podadas a 5cm acima da terceira roseta de lançamento apresentaram maior número de gemas de catáfilos (três a cinco gemas) e um número médio de brotações, por roseta, de dez, independente da altura de decapitação. Nesse experimento observou-se ainda que a cinetina aplicada nas duas concentrações sobre a parte decapitada das hastes, promoveu um aceleramento e uniformização na brotação das gemas, até aproximadamente 20 dias após a decapitação, em relação às hastes de seringueiras não tratadas.

MARCZINSKI **et alii** (1979) afirmam que rosas das cultivares "Carla, Lagerfeur, King's Ransom e Weiner Charme" foram pulverizadas com ethephon a 500, 1.000 ou 2.000 ppm, hidrazida maleica a 750 ou 1500 ppm, morphactin CF - 125 (chlorflurecol) a 75 ou 150 ppm benziladenine (BA) a 250 ou 500 ppm, ou ácido indolbutírico (IBA) a 500 ppm com al-

guns tratamentos sendo repetidos 10 dias após. Segundo os autores todos os produtos químicos levaram a um aumento no número de brotações basais, sendo que o ethephon foi o mais efetivo, enquanto que o morphactin e a hidrazida maleica inibiram o crescimento e atrasaram a floração de 10 a 14 dias.

Para o caso da seringueira, CARVALHO (1980) demonstrou que o ethephon e a cumarina são capazes de causar a perda da dominância apical pela planta. O autor utilizou a pulverização com os fitorreguladores a 1.000 ppm em associação com praticas culturais de anelamento, gravimorfismo e poda das raízes e obteve sucesso no florescimento precoce de plantas jovens dos clones de *Hevea brasiliensis* IAN 873 e PFB 5. Isso foi explicado como sendo em decorrência do bloqueio da exportação de fotoassimilados e conseqüente acúmulo de substrato orgânico no caule.

SYTSEMA (1979) cita que as cultivares de *Azalea ambrosiana*; "Helmut Vogel e Glaser" foram pulverizadas com vários produtos químicos que presumia-se tinham efeito inibidor da gema apical. O autor concluiu que o P 293 (2,3-dihydro-5,6-diphenyl-1,4 oxatiin) foi o que apresentou melhores resultados matando a gema apical sem causar qualquer outra injúria; o atrinal e o off-shoot-0 (methyl esters of fatty acids) foram satisfatórios se usados com o cuidado para evitar danos na folhagem e o NC 9634 [((3-phenyl-1,2,3 - thiadiazol-5-yl) thio) acetic acid] retardou a gema apical mas não a matou.

LARSON & HILLARD (1980) relatam que a cultivar de *Azalea* "Red Wing" teve sua gema terminal capada manualmente ou foram tratadas com atrinal (dikegulac) a 2,5 ou 3,0%, off-shoot-0 (methyl esters of fatty acids) ou P 293 (2,3-dihydro-5,6-diphenyl-1,4-oxathiin) seguido ou não por um desponte, dois dias depois, da gema terminal. Segundo os autores a aplicação de atrinal resultou em maior número de brotações que os outros métodos, embora tenha dado a mais baixa porcentagem de brotações em floração.

LEWIS (1980) relata que pulverizações foliares com undecanol em algumas cultivares de *Ponsetia* aumentaram o número de brotações quando comparadas a testemunha que não sofreu desponte apical mas não aumentou o número de brotações em comparação com as plantas que sofreram desponte apical manual, com o agravante de tornarem as plantas não comercializáveis, pelos danos causados às folhas.

SCOTT (1981) trabalhando inicialmente com várias cultivares de camélias provindas de estacas enraizadas, afirma que pela capação manual da ponta de um ramo novo de crescimento conseguiu o melhor resultado quanto a indução de brotações, obtendo duas brotações perto da base da planta. Segundo o autor uma parada no crescimento, no segundo ano, aumentou também as brotações. Este mesmo autor observou ainda, em experimentos posteriores que a "poda química" com atrinal (dikegulac-sodium) com 200-300 ppm de ingrediente ativo promoveu brotações em uma série de cultivares. Con

forme o autor os melhores resultados foram obtidos pela pulverização após o desponte manual da gema apical e tanto desponte manual como pulverização, sozinhos, deram brotações menos uniformes ou incompletas.

Após estudar o mecanismo de brotamento do algodoeiro (*Gossypium* spp.) KHAFAGA (1982a) relata que em cada cotiledone de "seedlings" de algodoeiro há uma gema média e uma lateral e que a remoção do epicótilo causa o crescimento das duas gemas médias uma das quais domina a outra. Segundo o autor, a remoção de ambos os brotos oriundos das duas gemas médias leva a emergência das gemas laterais. KHAFAGA (1982b) dando continuidade a seu trabalho testou o efeito de reguladores de crescimento sobre a emergência de brotações em plantas decapitadas, concluindo que ABA, IAA e GA_3 inibiram a emergência das gemas, sendo que o efeito mais fraco foi o do benziladenine (BA). Com base nesse resultado KHAFAGA (1982c) testou a aplicação de benziladenine e concluiu que a concentração de 400 mg/ℓ promoveu a emergência das gemas axilares de algodoeiros. O autor afirma ainda que a decapitação do ápice aumentou o efeito de benziladenine e que o número de brotações foi aumentado em três vezes comparativamente à testemunha.

O crescimento das brotações laterais pode também ser estimulado pela remoção de flores e de pequenos frutos, em soja (CAFARO et alii, 1985).

A quebra da dominância apical provoca, portanto, brotações laterais e conseqüentemente aumento na área foliar. Todavia, segundo BLEASDALE (1977), o simples fato de ter mais folhagem não significa aumento da taxa de crescimento.

Como relataram SIDDIQUE & SEDGLEY (1985), a eliminação das brotações laterais basais menos produtivas aumentou o índice de colheita para 31% em *Licer arietinum* L. e a produção de sementes de 1,35 t/ha para 1,87 t/ha.

ZIESLIN & MOR (1981) afirmam que em vários experimentos com as cultivares de Rosa "Baccara, Lavita, Forever Yours e Cara Mia", a remoção contínua dos ramos laterais aumentou o peso específico e o conteúdo de clorofila das folhas remanescentes em aproximadamente 25% em comparação com a testemunha, atrasou a senescência e abscisão foliar e ainda aumentou o peso seco médio das raízes em 50%.

Com o objetivo de testar a influência da quebra da dominância apical na seringueira, em condições de viveiro, o Técnico Agrícola Genivaldo José de Souza[5] podou plantas de seringueira após o segundo e terceiro lançamentos maduros e observou evidências de que quando o desponte apical

---

[5] SOUZA, G.J. de (Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Porto Velho/UEPAE-Porto Velho/EMBRAPA, Ouro Preto D'Oeste, RO). Comunicação pessoal, 1978

era feito após o terceiro lançamento, onde já havia maior quantidade de folhas e conseqüentemente maquinária fotossintética mais ampla, havia aumento no diâmetro das plantas.

Na Malásia, de acordo com trabalho publicado pelo RRIM, desde o início de 1900 tem se tentado induzir o esgalhamento das árvores de seringueira através de diversas práticas como desfolhamento, "capação", cobertura do broto apical com as próprias folhas ("encapuçamento") ou uso de produtos químicos, com o objetivo de se aumentar o diâmetro da árvore através do aumento da área foliar e, conseqüentemente, da fotossíntese (BRANCH..., 1974).

No início da década de 70, na Malásia, especialistas em seringueira atentaram para o fato de que, sob as práticas usuais de implantação, certas árvores cresciam altas e delgadas durante os primeiros anos proporcionando uma copa com pequena área foliar, e que naquelas condições reduzia-se a utilização da energia solar e do dióxido de carbono do ar (EDITORIAL..., 1974). Nessa publicação fez-se uma convocação para que o método de indução de brotações fosse difundido e consequentemente proporcionasse um aumento substancial na capacidade fotossintética das plantas.

Os efeitos de diferentes tipos de poda sobre a seringueira foram estudados por LEONG & YOON (1982a) que concluiram que os tipos de poda afetaram a freqüência e a qualidade das brotações, a altura da copa, o diâmetro da árvore e a produção de matéria seca. Os autores afirmam tam-

bém que observações gerais mostram que em enxertos jovens, na ausência de quaisquer fatores externos, como a poda, pode haver desenvolvimento de brotações das gemas axilares. A formação dessas brotações segundo os autores, parece estar relacionada com o ritmo de crescimento apical.

Em publicação do RRIM afirma-se que a indução de brotações pode resultar em um leve choque à árvore e perda no incremento do diâmetro nos primeiros meses após a indução quando comparadas com árvores não induzidas. Somente após esse choque as árvores passam a crescer mais que a testemunha (BRANCH..., 1974).

PAZ (1981) pesquisando a influência da decepagem do ápice, no diâmetro do caule de plântulas de seringueira, apoiou sua pesquisa na hipótese de que com a decepagem do broto apical das plântulas enviveiradas ocorreria a indução das gemas laterais, aumentando a área foliar e, conseqüentemente, a capacidade fotossintética das plantas, levando a uma maior velocidade de crescimento do diâmetro do caule diminuindo o período necessário para enxertia. Observou-se que nenhuma planta decepada feneceu, que 1/3 das plantas apresentaram bifurcação do lançamento, que as plantas não bifurcadas apresentaram lançamentos vigorosos, que em algumas plantas não decepadas houve bifurcação de lançamentos e que as plantas decepadas com 4 e 5 lançamentos apresentaram o diâmetro do caule reduzido em 0,16 e 0,09 cm, respectivamente, quando comparadas à testemunha. Este au-

tor trabalhou com parcelas de uma planta, tamanho de pouca confiabilidade para experimentação em viveiros de seringueira (ROSSETTI et alii, 1986).

Observa-se que nos trabalhos realizados na Malásia, a tendência é utilizar a indução de brotações laterais para aumento da área foliar, em condições de seringal em formação, enquanto que os autores brasileiros tentam utilizar esta técnica para melhorar o desenvolvimento dos viveiros. Esta diferença entre linhas de pesquisa ocasiona abordagens diferentes do problema, pois enquanto na Malásia são poucas as plantas a serem induzidas por hectare, no Brasil, a situação é mais complexa, pois trabalha-se em condições de adensamento de plantas onde a indução de brotações laterais pode influir sobre vários fatores intervenientes no processo de fotossíntese.

LEONG & YOON (1982a) afirmam que o tamanho e a forma da copa da árvore são importantes fatores para influenciar a fotossíntese através de seu efeito sobre a intercessão da luz dentro da copa e conforme BRANCH...,(1974), a área foliar mais desenvolvida, associada ao esgalhamento baixo, tem efetivamente aumentado o diâmetro das árvores em condições de seringal em formação.

As práticas culturais, e o desponte da gema apical é uma delas, segundo LEONG & YOON (1982a), são bem sucedidas somente na medida que aumentam os processos fisiológicos tal como a fotossíntese.

De acordo com KIRKHAM (1982) o crescimento das plantas depende da radiação solar pelo menos por duas razões. Primeiro porque de acordo com Ritchie[6], citado pelo autor, a taxa de fotossíntese é linearmente proporcional a radiação interceptada e em segundo porque de acordo com Lehenbauer[7], também citado, com o aumento da intensidade solar a temperatura do solo aumenta e o crescimento é diretamente relacionado à temperatura até um ótimo.

BLEASDALE (1977) estudando a influência da luz nos cultivos, afirma que as plantas são mais eficientes quando têm suas folhas uniformemente iluminadas a intensidades baixas. Conforme o autor, o arranjo das folhas pode desenvolver um papel importante na determinação da eficiência fotossintética de uma cultura.

Em condições de viveiro, espera-se que a indução de brotações possa expor melhor parte das folhas ao sol em virtude do ângulo que se formará entre as novas brotações e o ramo principal. Ressalta-se, todavia, a possibilidade de que o adensamento de plantas em condições de vi-

---

[6] RITCHIE, J.T. Climate and soil water. In: MURPHY, L.S. DOLL, E.C.; WELCH, L.F. (ed.) Moving up the yield curve: advances and obstacles. Soil Sci. Soc. Am., Madison, (39):1-23, 1980.

[7] LEHENBAUER, P.A. Growth of maize seedlings in relation to temperature. Physiol. Res. 1:247-88, 1914.

veiro possa provocar o aumento do índice da área foliar além do limite ótimo e,conseqüentemente,diminuir a assimilação por unidade de área do solo em virtude do auto-sombreamento. O efeito de aumento de diâmetro pode portanto não ocorrer nestas condições confirmando o observado por PAZ (1981).

Conforme BUXTON **et alii** (1977) um sombreamento muito intenso reduz a fotossíntese por planta o suficiente até mesmo para limitar a elongação. Duncan[8], citado por BUXTON **et alii** (1977), trabalhando com a cultura de milho observou que, na densidade para máxima altura, as plantas de milho elongam rapidamente em resposta ao sombreamento causado pelas plantas vizinhas. Já em densidades mais elevadas as plantas elongam em menor velocidade.

Em cafezais da cv. SL34 com espaçamento 3,0 m x 1,5 m, em sua terceira safra, formando um verdadeiro renque, podados, observou-se que a quantidade de matéria seca produzida pelas brotações decresceu apreciavelmente do topo para a base da árvore, havendo uma espécie de controle integrado de crescimento e desenvolvimento de cada parte da planta e das brotações nas diferentes partes da planta (CLOWES & ALISSON, 1983).

---

[8] DUNCAN, W.G. Cultural manipulation for higher yields. In: EASTIN, J.D.; HASKINS, F.A.; SULLIVAN, C.Y.; VAN BAVEL, C.H.M. (eds). Physiological aspects of crop yield. Madison, Am. Soc. Agron. and Crop Sci. Soc. Am., 1969. p.327-39.

A modificação da arquitetura das plantas que pode ocorrer após indução no viveiro e sua influência sobre processos fisiológicos vem sendo estudada por muito autores atuais.

PORTER (1983a e 1983b), relata que o desenvolvimento e a morfologia das plantas são negligenciadas na maioria dos trabalhos de pesquisa em botânica. Mas há, segundo o autor, evidência de que a forma da planta tem influência no modo de interagir com o ambiente e a troca na forma arquitetônica de alguns cereais tem contribuído para altas taxas de fixação de CO_2. Dentro desta nova linha, o autor cita como aspectos de grande importância para o desenvolvimento das plantas, provocado pela mudança de arquitetura das mesmas, as possibilidades de transição de meristemas, o fluxo meristemático associado com a floração e a distribuição de idades dos meristemas. A ênfase tem sido, portanto, o enfoque sobre a dinâmica da população de meristemas e a necessidade de se mostrar que o crescimento da planta não é somente uma progressão para a massa da planta, mas também um processo que envolve trocas no número de partes da planta.

A quebra da dominância apical em viveiro de seringueira poderá provocar profundas modificações na arquitetura das plantas no índice de área foliar, na taxa fotossintética e no ângulo foliar. Os três últimos fatores são considerados por YOSHIDA (1972), em termos de produção total de matéria seca, por uma comunidade de plantas,

os maiores determinantes da taxa de crescimento de uma cultura. Conforme este autor, uma elevada produção de qualquer cultura somente poderá ser conseguida quando uma combinação apropriada de variedade, ambiente e práticas agronômicas for empregada.

Em apoio ao enfoque da modificação da arquitetura das plantas em viveiro com o desponte da gema apical e posteriores brotações axilares, YOSHIDA (1972) afirma que a interceptação da luz por uma superfície foliar é bastante influenciada pelo seu tamanho e forma, ângulo e orientação azimutal, separação vertical e arranjo horizontal, e ainda, pela absorção por estruturas não foliares. Explica, porém, que a geometria ótima da cultura pode também ser considerada a partir de outros aspectos como ventilação, perfis de CO_2 e microclima dos órgãos. Reforça ainda o fato de que, dos fatores que afetam a interceptação da luz, por comunidade de plantas, o ângulo foliar tem atraído atenção especial em termos de fotossíntese total.

ALVIM (1962) também considera que quando se analisa a produtividade de um campo cultivado deve-se considerar que o ciclo do crescimento da folhagem da cultura deve acompanhar mais ou menos paralelamente as variações de temperatura e de luminosidade durante o período vegetativo do cultivo. O autor comenta ainda que as cultivares de maior rendimento são aquelas que alcançam um crescimento de área foliar ótimo para máxima produtividade fotossintética

num período em que as condições de luz, temperatura, umidade e de outros fatores que intervem na fotossíntese sejam favoráveis para uma maior intensidade de assimilação.

Considerando os fatores intervenientes no desenvolvimento de uma comunidade vegetal, FROTA (1978) afirmou que a importância das trocas de propriedades conservativas entre a comunidade vegetal e o meio ambiente como "momentum", calor latente e calor sensível, se dá pela influência marcante que desempenham nos processos fisiológicos, bem como na ocorrência de pragas e doenças, o que condiciona o potencial produtivo das espécies. Ressalta que as informações contidas nos trabalhos a respeito das atividades específicas de cada folha, ou conjunto de folhas, com relação à planta como um todo, são muito pobres e por isto quase sempre as interpretações dadas às respostas que as plantas oferecem a qualquer estímulo externo proveniente de mudança de técnica de plantio, ou são qualitativas ou estatísticas. Ainda, acrescenta que mudança nas técnicas culturais, como a utilização do desponte, além de outras, induzem a variação na localização e intensidade de trocas de calor sensível, calor latente e quantidade de movimento, originando um novo microclima ao qual as plantas reagem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi instalado e conduzido em área experimental da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", a uma altitude de 540m, no período de março de 1985 a junho de 1986. A cidade de Piracicaba está localizada no Estado de São Paulo, a 22°42'09" de latitude Sul e apresenta uma precipitação média anual de 1200mm. Segundo consta em BOLIANI (1986), o clima da região é do tipo Cwa, de acordo com a classificação de Köppen, ou seja, mesotérmico úmido tropical, com inverno seco.

Os dados climáticos relativos ao período experimental constam da Tabela 1.

O solo utilizado no trabalho pertence ao grande grupo Latossolo Roxo. Na Tabela 2, estão apresentadas as características químicas do solo no início do experimento.

Tabela 1. Dados climáticos do período experimental (março/85 a junho/86). Fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP.

	Radiação (cal/cm²/dia)	Insolação (hor/dia)	Precipitação (mm/alt)	U.R. (%)	V.Max.Vento (km/h)	V.Med.Vento (km/h)	Temp.Max.	Temp.Min.	Temp.Med.
Março/85	406	6,1	203,1	78,4	8,9	7,2	29,9	18,8	24,4
Abril	429	6,7	134,5	75,9	8,4	8,1	29,6	* 16,8	23,2
Maio	401	7,2	42,6	75,2	6,2	6,9	26,6	11,4	19,0
Junho	373	7,4	22,5	71,6	6,6	7,3	24,3	8,1	16,2
Julho	369	8,6	1,5	63,9	7,6	8,9	24,9	7,3	** 16,1
Agosto	429	8,2	21,8	60,1	9,5	9,5	29,0	10,4	19,2
Setembro	487	7,5	76,4	64,1	9,2	10,6	28,4	13,8	*** 21,1
Outubro	586	8,8	11,3	61,7	9,7	10,7	32,3	15,3	23,8
Novembro	556	8,0	134,3	63,0	11,1	11,1	32,1	17,2	24,7
Dezembro	588	7,6	71,7	65,5	10,4	10,5	31,9	18,0	24,7
Janeiro/86	590	6,8	143,0	70,5	9,5	8,9	32,5	19,2	25,8
Fevereiro/86	475	4,8	96,2	75,6	8,4	7,4	30,6	19,4	25,0
Março/86	400	5,4	320,8	78,8	9,2	7,7	30,7	18,4	24,5
Abril/86	404	8,2	47,5	73,7	5,6	7,9	30,1	16,4	23,4
Maio/86	285	5,5	88,6	78,6	6,3	7,4	27,4	14,4	20,9
Junho/86	321	8,2	-	72,74	5,2	7,9	26,3	8,8	17,6

* plantio
** início da tomada de dados
*** início do desponte

Tabela 2. Características químicas do solo da área experimental. ESALQ/USP, Piracicaba-SP, 1986[1/]

Análise Química do Solo	*Valores*	*Classificação*[2/]
pH $CaCl_2$	6,00	Acidez baixa
P (Resina) µg/cm³	*5,58*	*Muito baixo*
K^+ (meq/100cm³)	*0,25*	*Médio*
Ca^{2+} (meq/100cm³)	*5,83*	-
Mg^{2+} (meq/100cm³)	*1,14*	*Alto*
H^+ Al^{3+} (meq/100cm³)	*2,02*	-
S (meq/100cm³)	*7,22*	-
T (meq/100cm³)	*9,24*	-
V %	*78,14*	*Alta*

1/ Análise realizada no Laboratório de Solos do Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da ESALQ/USP.

2/ De acordo com informações para interpretação de análise de terra para fins de fertilidade, da ESALQ/USP.

Já o substrato (4 partes de solo/1 parte de areia média), após receber superfosfato simples, apresentou as características químicas contidas na Tabela 3.

3.2. PROCEDÊNCIA DAS SEMENTES

As sementes foram adquiridas na Fazenda Santa Helena, no município de Colina-SP, oriundas de material clonado a partir de plantas resultantes do cruzamento entre $T_{jir}1$ x $T_{jir}16$.

Tabela 3. Características químicas do substrato ESALQ/USP, Piracicaba-SP, 1986 1/

Análise Química do Solo	*Valores*	*Classificação* 2/
pH $CaCl_2$	5,7	Acidez baixa
P (resina) g/cm³	*175,15*	*Muito alto*
K^+ (meq/100cm³)	*0,17*	*Médio*
Ca^{2+} (meq/100cm³)	*15,89*	-
Mg^{2+} (meq/100cm³)	*0,97*	*Alto*
$H^+ + Al^{3+}$ (meq/100cm³)	*2,50*	-
S (meq/100cm³)	*17,03*	-
T (meq/100cm³)	*19,53*	-
V (%)	*87,20*	*Alta*

1/Análise realizada no Laboratório de Solos do Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes, da ESALQ/USP.

2/De acordo com informações para interpretação de análise de terra para fins de fertilidade, da ESALQ/USP.

3.3. TRATAMENTOS

Os tratamentos consistiram de:

- indução de brotações após o segundo lançamento (fluxo foliar) maduro
- indução de brotações após o terceiro lançamento (fluxo foliar) maduro

- indução de brotações após o quarto lançamento (fluxo foliar) maduro
- indução de brotações após o quinto lançamento (fluxo foliar) maduro
- testemunha (sem indução de brotações).

3.4. INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

3.4.1. Preparo das sacolas e semeaduras

Utilizou-se sacos de polietileno pretos, medindo 35cm de altura por 19cm de largura, perfurados nos lados e no fundo para facilitar a drenagem. Para o enchimento dos mesmos, utilizou-se uma mistura de quatro partes de solo para uma de areia lavada média e o equivalente a 30g de superfosfato simples por recipiente.

3.4.2. Caracterização da parcela

Cada parcela apresentou uma área de 4,0m x 2,88m, com 4 linhas duplas de 36 sacolas, separadas por 1m, totalizando 144 plantas, representando uma densidade de 105.000 plantas/ha. Para a escolha das plantas úteis foi efetuado um sorteio, evitando-se as bordaduras, para seleção de seis plantas para medição.

3.4.3. Condução do experimento

A semeadura foi efetuada de fins de março a

início de abril de 1985. A sementeira foi feita com serragem e coberta com palhas.

A área foi sulcada no espaçamento de 1 metro e os sacos foram colocados lado a lado dentro dos sulcos. Posteriormente, amontou-se o solo remanescente na lateral das sacolas colocadas ao longo dos sulcos.

Realizou-se a repicagem durante a primeira quinzena de abril, utilizando-se plântulas normais e uniformes, nos estádios de "pata de aranha" e "palito", nos blocos 3 e 4, respectivamente, e sementes no estádio de "ponto branco" nos blocos 1 e 2.

O esquema de adubação após repicagem seguiu o indicado por PEREIRA, A(1983) conforme Tabela 4.

O controle do "mandarová" *Erinnyis ello*, foi feito através de catação permanente dos ovos, enquanto que para resolver um pequeno problema fitossanitário fez-se aplicação de Ridomil (2,0g/20 ℓ de água).

3.5. VARIÁVEIS ESTUDADAS

3.5.1. Número de folhas, folíolos e relação folíolos/folha

As folhas foram somadas após o que destacou-se os folíolos para contagem e posterior cálculo da relação folíolos/folha/planta.

Tabela 4. Épocas após o plantio, fertilizantes utilizados e respectivas quantidades aplicadas em cobertura, por plantas de seringueira. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 1985.

Épocas após o plantio (dias)	*Fertilizantes*	*Quantidade g/ planta*
45	*Sulfato de amônio*	*3,0*
	Cloreto de potássio	*1,0*
	Sulfato de magnésio	*0,5*
90	*Sulfato de amônio*	*3,0*
	Cloreto de potássio	*1,0*
	Sulfato de magnésio	*0,5*
120	*Sulfato de amônio*	*3,0*
	Cloreto de potássio	*1,0*
	Sulfato de magnésio	*0,5*
150	*Sulfato de amônio*	*6,0*
	cloreto de potássio	*2,0*
	Sulfato de magnésio	*1,0*
180	*Sulfato de amônio*	*6,0*
	Cloreto de potássio	*2,0*
	Sulfato de magnésio	*1,0*
210	*Sulfato de amônio*	*6,0*
	Cloreto de potássio	*2,0*
	Sulfato de magnésio	*1,0*
240	*Sulfato de amônio*	*6,0*
	Cloreto de potássio	*2,0*
	Sulfato de magnésio	*1,0*

3.5.2. Número de brotações

Foram contadas as brotações por planta, considerando-se mesmo aquelas cujo desenvolvimento foi pequeno e ainda aquelas que feneceram mas que continuavam ligadas às plantas.

3.5.3. Matéria seca das folhas e matéria seca média dos folíolos

Os folíolos de cada planta foram secos em estufa, com circulação de ar forçada, a 75°C por 3 dias e pesados após o que calculou-se o seu peso médio. A soma dos pesos dos folíolos mais os pesos dos discos retirados para cálculo da área foliar, sem se considerar os pecíolos, constituiu a matéria seca das folhas.

3.5.4. Área foliar, área média dos folíolos e área foliar específica

A medida de área foliar foi determinada pelo método de pesagem de discos, descrito por REIS & MULLER (1979), da seguinte forma: foram retirados aleatoriamente, do limbo foliar, 100 discos de 1 cm de diâmetro, de cada planta, com auxílio de um vazador. Estes discos e o restante das folhas foram levados à casa de vegetação para pré-secagem e posteriormente a uma estufa, com circulação de ar forçada, à temperatura de 75°C durante 3 dias, após o que de-

terminou-se o peso da matéria seca dos discos e folhas. Por interpolação dos pesos da matéria seca determinada dos discos e das folhas e sendo conhecida a área dos discos calculou-se a área das folhas. Este método também está de acordo com SESTAK et alii (1971) e Blackman & Wilson[9], citados por LUCCHESI (1984).

Uma vez calculada a área foliar da planta, foi encontrada a área média dos folíolos dividindo-a pelo número destes.

Com relação a área foliar específica, foi efetuada a divisão entre a área foliar (AF) e o peso da matéria seca das folhas (MSF).

$$AFE = \frac{AF}{MSF} = dm^2 \cdot g^{-1}$$

3.5.5. Matéria seca do caule

Foi calculada somando-se o peso da matéria seca do caule incluindo as brotações e os pecíolos.

---

[9] BLACKMAN, G.E. & WILSON, Physiological and ecological studies in the analysis of plant environment. Annals of Botany, (15):63-85, 1951.

3.5.6. Matéria seca da parte aérea

Após a coleta das folhas para determinação da área foliar, a parte restante foi separada do sistema radicular na região do colo. Posteriormente foram levados, folhas, caule e pecíolos, em sacos de papel para secagem. Após o que procedeu-se a pesagem de cada uma das partes.

3.5.7. Diâmetro do caule

Foi medido com paquímetro a uma altura de 5 cm do solo.

3.5.8. Incremento de diâmetro

Obteve-se pela diferença entre o diâmetro do caule no momento final do experimento e o diâmetro do caule a 30/09/85, quando foi completado o desponte do tratamento relativo a indução de brotações após o segundo lançamento maduro.

3.5.9. Matéria seca do sistema radicular

Removeu-se a sacola de polietileno e procedeu-se a lavagem das raízes com água corrente sob proteção de peneira. Após a extração e lavagem, as raízes foram separadas em pivotante (os primeiros 20 cm) e secundárias e embaladas separadamente em sacos de papel e secados. Após a secagem efetuou-se a pesagem da raiz pivotante e das secundárias.

3.5.10. Matéria seca total

Após criteriosa lavagem das raízes em água corrente até a eliminação do substrato a elas aderido, seccionaram-se raízes, caule e folhas. Cada um desses órgãos foi colocado separadamente em sacos de papel, com a devida identificação. Em seguida, foram levados para secagem. O peso da matéria seca total da planta foi obtido da somatória dos pesos da matéria seca do sistema radicular, caule e folhas.

3.5.11. Razão do peso foliar

Foi feita a divisão entre o peso da matéria seca das folhas (MSF) pelo peso da matéria seca total da planta (MST).

$$RPF = \frac{MSF}{MST}$$

Para avaliação estatística dos dados, adotou-se o esquema de análise de variância constante na Tabela 5, que se refere ao delineamento de Blocos ao Acaso com 4 repetições.

Tabela 5. Esquema de análise de variância utilizado.

Causa de Variação	G.L.
Blocos	3
Tratamentos	4
Resíduo	12
Total	19

Para efeito de análise de variância, os dados foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, de acordo com STEEL & TORRIE (1960).

Foram ainda efetuadas as análises de correlação pelo emprego da seguinte fórmula, conforme PIMENTEL GOMES (1970):

$$r = \frac{\Sigma\, x\, y - \frac{(\Sigma\, x)\ (\Sigma\, y)}{N}}{\sqrt{\left[(\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{N}\right] \cdot \left[(\Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{N}\right]}}$$

As correlações foram testadas ao nível de 10%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma maneira geral, os resultados das análises de variância e de correlação fazem parte do Apêndice.

4.1. EFEITO DA INDUÇÃO DE BROTAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DA PARTE AÉREA DOS PORTA-ENXERTOS

4.1.1. Número de folhas, de folíolos e relação folíolos/folha

A análise de variância, para as três características, revelou valores de F não significativos ao nível de 5% de probabilidade. A Tabela 6 apresenta as médias referentes aos efeitos dos diversos tratamentos.

Os coeficientes de variação foram baixos para os três grupos de dados (8,10%; 8,55%; 2,50%, respectivamente).

Tabela 6. Médias de folhas, folíolos e folíolos/folha.

Tratamentos	Número de folhas	Número de folíolos	Número de folíolos por folha
Testemunha	42,50	122,75	2,89
Desponte após o 2º lançamento maduro	55,75	154,25	2,77
Desponte após o 3º lançamento maduro	49,75	141,50	2,84
Desponte após o 4º lançamento maduro	46,50	130,50	2,80
Desponte após o 5º lançamento maduro	52,00	149,00	2,87

A hipótese de que o desponte apical, e a conseqüente emergência das gemas laterais dormentes, aumentaria os valores destes parâmetros em relação à testemunha não foi confirmada. Isto pode ser atribuído, principalmente, ao fato de ter havido uma perceptível, mas não avaliada, maior queda de folhas nos diversos tratamentos onde foi efetuado o desponte apical.

As brotações induzidas, nas condições de espaçamento adensado utilizado no viveiro, devem ter proporcionado maior sombreamento que a testemunha, ocasionando a diminuição do número de folhas de acordo com Tanada[10] e Castillo[11]

[10] TANADA, T. Utilization of nitrates by the coffee plant under different sunlight intensities. J. Agric. Res. Washington, 72: 245-58, 1946.

[11] CASTILLO, Z.J. Ensayo de analisis del crescimiento en cafe. Onicafe, Colombia, 12(1): 1-16, 1961.

citados por SILVEIRA (1972) e CORREIA (1977).

O número de folhas apresentou correlação significativa com o número de folíolos (0,986338).

4.1.2. Número de brotações

Este parâmetro é o que se liga mais diretamente ao processo de quebra da dominância apical através do desponte. A análise de variância dos dados registrados apresentou coeficiente de variação alto (23,0%), e um valor de F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A aplicação do teste Tukey a 5% mostrou diferença significativa entre os tratamentos, evidenciando que o desponte apical promoveu o aumento do número de brotações em relação à testemunha. Ficou demonstrado, também, que não há diferença entre os demais tratamentos (Tabela 7), o que está de acordo com PEREIRA et alii (1979) trabalhando com indução de brotações em jardim clonal.

Em algumas plantas despontadas ocorreu desenvolvimento pequeno de alguns brotos e fenecimento de outros. Este resultado nos indica que em outros experimentos que venham a ser conduzidos, incluindo a indução de brotações, a área foliar das mesmas seja calculada, em separado, para que se possa determinar o incremento devido às brotações.

Tabela 7. Média do número de brotações.

Tratamentos	Número de brotações
Desponte após o 2º lançamento maduro	8,25 a
Desponte após o 5º lançamento maduro	6,00 a
Desponte após o 3º lançamento maduro	5,25 ab
Desponte após o 4º lançamento maduro	3,75 ab
Testemunha	1,00 b

É possível que se fosse aplicada a cinetina (Funfurilamino purina), em pasta de lanolina a 100 ppm como fizeram PEREIRA et alii (1979), trabalhando em condições de jardim clonal, se teria promovido o aceleramento e a uniformização das brotações em condições de viveiro. Em todos os tratamentos, a média do número de brotações ficou aquém das dez obtidas por aqueles autores em condições de jardim clonal.

O número de brotações não apresentou correlação significativa com nenhum outro parâmetro estudado. Apesar disso, a seqüência das médias dos tratamentos segue exatamente o mesmo padrão do número de folhas e de folíolos.

4.1.3. Matéria seca das folhas e matéria seca média dos folíolos

A análise de variância destes dados não mos-

trou valores de F significativos ao nível de 5% de probabilidade e evidenciou, coeficientes de variação médios (13,82% e 11,34%, respectivamente). As médias dos tratamentos são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8. Médias de matéria seca das folhas (g/planta) e matéria seca média dos folíolos (g/folíolo).

Tratamento	Matéria seca das folhas(g)	Matéria seca média dos folíolos (g)
Testemunha	33,6600	0,2750
Desponte após o 2º lançamento maduro	40,4675	0,2625
Desponte após o 3º lançamento maduro	43,6475	0,3125
Desponte após o 4º lançamento maduro	39,1750	0,3050
Desponte após o 5º lançamento maduro	38,9600	0,2700

Apesar de não haver sido detectada diferença estatística entre os tratamentos percebe-se uma sensível supremacia do tratamento onde a indução foi efetuada após o terceiro lançamento maduro principalmente, sobre a testemunha. Todavia, era de se esperar que os tratamentos com desponte por terem maior número de brotações e possivelmente maior sombreamento, tivessem um menor peso de matéria seca de suas folhas conforme SILVEIRA (1972).

O peso da matéria seca das folhas apresentou correlação significativa com a área foliar (0,862337), matéria seca total (0,845111) e matéria seca da parte aérea (0,845714).

4.1.4. Área foliar, área média dos folíolos e área foliar específica

As análises de variância para área foliar e área média dos folíolos apresentaram coeficientes de variação médios(14,62% e 10,14%, respectivamente) e valores de F não significativos. Entretanto, para área foliar específica a análise de variância mostrou coeficiente de variação baixo (5,05%) e valor de F significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O teste Tukey, a 5%, aplicado aos dados de área foliar específica demonstrou haver diferenças significativas entre tratamentos, sendo que aqueles em que a indução de brotações foi efetuada após o terceiro e quarto lançamentos foram inferiores aos demais, incluindo a testemunha (Tabela 9).

Tabela 9. Médias de área foliar (dm^2/planta), área foliar média dos folíolos (dm^2/folíolo) e área foliar específica (dm^2/g).

Tratamentos	Área foliar	Área foliar $\overline{X}$ dos folíolos	Área foliar específica
Testemunha	31,53	0,2575	0,935 a
Desponte após 2º lançamento maduro	35,795	0,2300	0,885 a
Desponte após 5º lançamento maduro	33,3825	0,2275	0,855 a b
Desponte após 4º lançamento maduro	31,1225	0,2400	0,7975 b
Desponte após 3º lançamento maduro	34,5975	0,2475	0,7925 b

Como não houve diferença significativa para área foliar presume-se que os menores valores de área foliar específica para os tratamentos onde a indução de brotações foi efetuada após o terceiro e quarto lançamentos maduros deve-se à ocorrência, nestes tratamentos, de folhas com maior densidade, na época do "arranquio" das plantas.

A área foliar apresentou correlação significativa com a matéria seca das folhas (0,862337).

4.1.5. Matéria seca do caule

A análise de variância revelou valor de F não significativo ao nível de 5% de probabilidade e um coeficiente de variação médio (17,59%).

Como a probabilidade de F ficou próximo a 5% (0,058), foi realizado o teste Tukey a 5% queconfirmou a tendência de que o tratamento onde a indução foi efetuada após o terceiro lançamento maduro superasse a testemunha, embora sem apresentar-se diferente dos demais (Tabela 10).

Tabela 10. Médias de matéria seca do caule (g/planta).

Tratamentos	Médias
Desponte após o 3º lançamento maduro	117,185 a
Desponte após o 5º lançamento maduro	106,958 ab
Desponte após o 4º lançamento maduro	94,935 ab
Desponte após o 2º lançamento maduro	92,670 ab
Testemunha	77,3875 b

Em linhas gerais, este resultado acompanha o que se verificou com relação a número de brotações, apesar de não apresentar uma correlação significativa com esse parâmetro.

O parâmetro em discussão apresentou correlação com matéria seca da parte aérea (0,987343), matéria seca total (0,981636), incremento de diâmetro (0,850243), matéria seca das raízes (0,847299), diâmetro do caule (0,840020) e matéria seca da pivotante (0,832149).

4.1.6. Matéria seca da parte aérea

Este parâmetro reflete o efeito do desponte apical o qual provocou o surgimento de elevado número de brotações que ao se desenvolverem contribuiram na composição do peso da matéria seca da parte aérea.

A análise de variância revelou valor de F não significativo e um coeficiente de variação médio (15,39%).

Ovservou-se, todavia, uma tendência para que o peso da matéria seca do tratamento em que a indução foi efetuada imediatamente após o terceiro lançamento maduro fosse superior ao peso seco da parte aérea da testemunha. Como a probabilidade de F ficou próxima a 5% (0,061), procedemos a análise pelo teste de Tukey a 5%, que confirmou a tendência, mostrando que a prática do desponte após o terceiro lançamento maduro supera a testemunha, não diferindo, porém, dos

demais tratamentos (Tabela 11). Os dados acompanharam os resultados encontrados para peso de matéria seca do caule que presume-se seja o parâmetro de maior influência na composição do peso da matéria seca da parte aérea.

Tabela 11. Média da matéria seca da parte aérea (g/planta).

Tratamento	Matéria seca parte aérea
Desponte após 3º lançamento maduro	160,833 a
Desponte após 5º lançamento maduro	145,918 ab
Desponte após 4º lançamento maduro	134,110 ab
Desponte após 2º lançamento maduro	133,138 ab
Testemunha	111,048 b

O peso da matéria seca da parte aérea mostrou correlacionar-se com matéria seca total (0,995248), matéria seca do caule (0,987343), incremento de diâmetro (0,868756), matéria seca das raízes (0,863561), diâmetro do caule (0,861661), matéria seca das folhas (0,845714) e matéria seca da pivotante (0,832848).

4.1.7. Diâmetro do caule

De acordo com PEREIRA, A (1983) o diâmetro do caule do porta-enxerto de seringueira constitui-se na principal característica morfológica deste. É através da verificação desse parâmetro que se define a realização da enxertia de uma planta de seringueira em viveiro. Estabeleceu-se ao longo do tempo que é necessário que a planta tenha 1,2 ou

2,0 cm de diâmetro a 5 cm do solo para que nela possamos efetuar a enxertia verde comum ou convencional, respectivamente. A Tabela 12 mostra as médias de diametro do caule obtidas nos diversos tratamentos.

Tabela 12. Médias de diâmetro do caule (cm)

Tratamentos	Médias
Desponte após o 3º lançamento maduro	1,9000
Desponte após o 4º lançamento maduro	1,8700
Desponte após o 5º lançamento maduro	1,8600
Desponte após o 2º lançamento maduro	1,8500
Testemunha	1,7375

A análise de variância dos dados obtidos revelou valor de F não significativo ao nível de 5% de probabilidade e coeficiente de variação baixa (5,50%).

Apesar de não haver diferenças significativas o tratamento em que a indução foi efetuada após o terceiro lançamento maduro mostra ligeira superioridade quando comparado à testemunha alcançando por volta de 14 meses, diâmetro médio (1,9 cm), bem próximo do valor mínimo estabelecido para execução da enxertia marrom (2,0 cm). Isto indica que a porcentagem de plantas aptas a enxertia neste tratamento deve ter sido superior a da testemunha.

Ao contrário do observado por PAZ (1981), em trabalho semelhante realizado no Estado do Acre, não houve

redução nos diâmetros com relação à testemunha, nos tratamentos onde a indução foi feita após o quarto e quinto lançamentos maduros.

O diâmetro do caule correlacionou-se com incremento de diâmetro (0,986566), matéria seca total (0,883849), matéria seca das raízes (0,880599), matéria seca da parte aérea (0,861661), matéria seca do caule (0,840020) e matéria seca da pivotante (0,827487).

4.1.8. Incremento de diâmetro do caule

Este parâmetro é de fundamental importância no presente trabalho, representando melhor que o diâmetro do caule o efeito dos tratamentos, pois, atenuou as diferenças individuais entre as plantas no momento da indução de brotações.

Tal como o diâmetro do caule, a análise de variância dos dados revelou um valor de F não significativo a 5% e coeficiente de variação baixo (7,21%). As médias dos tratamentos são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13. Médias de incremento de diâmetro do caule (cm).

Tratamentos	Médias
Desponte após o 3º lançamento maduro	1,4775
Desponte após o 4º lançamento maduro	1,4425
Desponte após o 5º lançamento maduro	1,4400
Desponte após o 2º lançamento maduro	1,4150
Testemunha	1,3250

Neste caso, os resultados relativos ao incremento de diâmetro seguiram a mesma tendência observada em relação ao diâmetro do caule, onde evidenciou-se, embora sem diferir estatisticamente da testemunha, o tratamento onde a indução de brotações foi efetuada após o terceiro fluxo foliar encontrar-se maduro.

O incremento de diâmetro apresentou correlação com o diâmetro do caule (0,986556), matéria seca da raiz (0,895486), matéria seca total (0,892582), matéria seca da parte aérea (0,868756), matéria seca do caule (0,850243) e matéria seca da pivotante (0,845532).

4.2. EFEITO DA INDUÇAO DE BROTAÇOES SOBRE O SISTEMA RADICULAR DOS PORTA-ENXERTOS

A análise de variância obtida para matéria seca da raiz pivotante, matéria seca total e matéria seca das raízes secundárias, revelou valores de F não significativo a 5% e coeficientes de variação médio (14,45% e 12,70%) apenas para as duas primeiras. No que concerne aos dados de matéria seca das raízes secundárias obteve-se um coeficiente de variação alto (29,51%) talvez devido a coleta de raízes secundárias pelo método de lavagem dos torrões.

As médias dos tratamentos quanto à matéria seca total das raízes, apesar de não diferirem estatisticamen-

te, mostraram a mesma tendência encontrada nos casos de matéria seca da parte aérea e matéria seca total, onde o tratamento em que a indução de brotações foi efetuada imediatamente após o terceiro lançamento maduro, foi superior à testemunha. As médias dos tratamentos são apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14. Médias de matéria seca da raiz pivotante (g/planta) matéria seca das raízes secundárias (g/planta) e matéria seca total das raízes (g/planta).

Tratamento	M.S. das raízes secundárias	M.S. da pivotante	M.S. total das raízes
Desponte após o 5º lançamento maduro	3,1125	34,5350	37,8975
Desponte após o 3º lançamento maduro	4,2650	34,1775	38,4425
Desponte após o 4º lançamento maduro	4,2550	31,5950	35,8500
Desponte após o 2º lançamento maduro	4,2700	28,0050	32,7750
Testemunha	3,5900	25,6600	29,2500

A matéria seca total das raízes correlacionou-se com a matéria seca da pivotante (0,982467), matéria seca total (0,908556), incremento de diâmetro (0,895486), diâmetro do caule (0,880599), matéria seca da parte aérea (0,863561) e com matéria seca do caule (0,847299).

4.3. EFEITO DA INDUÇÃO DE BROTAÇÕES SOBRE A MATÉRIA SECA TOTAL DOS PORTA-ENXERTOS

A análise de variância dos dados obtidos revelou valores de F não significativo e um coeficiente de variação médio(14,53%).

Observou-se todavia, uma tendência para que os tratamentos em que a indução das brotações foi efetuada após o terceiro lançamento maduro fossem superiores à testemunha. Como a probabilidade de F ficou próximo de 5% (0,0573), procedemos a aplicação do teste Tukey a 5%, confirmando em parte a tendência, demonstrando que o tratamento em que a indução foi efetuada após o terceiro lançamento maduro, tende a superar a testemunha, embora mostrando-se igual aos demais. (Tabela 15).

Tabela 15. Médias de matéria seca total (g/planta).

Tratamentos	Médias
Desponte após o 3º lançamento maduro	199,275 a
Desponte após o 5º lançamento maduro	183,815 ab
Desponte após o 4º lançamento maduro	169,943 ab
Desponte após o 2º lançamento maduro	165,913 ab
Testemunha	140,298 b

O peso da matéria seca total mostrou correlação com a matéria seca da parte aérea (0,995248), matéria seca do caule (0,981636), matéria seca das raízes (0,908556), incremento de diâmetro (0,892582), diâmetro do caule (0,883849), matéria seca da raiz pivotante (0,879751) e matéria seca das folhas (0,845111).

4.4. EFEITO DA INDUÇÃO DE BROTAÇÕES SOBRE ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE ÓRGAOS

4.4.1. Relação entre matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes, matéria seca da parte aérea/matéria seca total, matéria seca do caule/matéria seca total e matéria seca das folhas/matéria seca total

A análise de variância dos dados apresentou valores de F não significativos e coeficientes de variação baixo para todas as relações (7,18%; 1,60%; 4,32% e 9,02%, respectivamente). As médias dos tratamentos não apresentaram diferenças e estão descritas na Tabela 16.

Normalmente espera-se que as brotações contribuam mais com o incremento do número de folhas para o aumento do peso da matéria seca total do que com o adicional de tecido caulinar. Em seringueira, todavia, devido a elevada relação caule/folha, essa premissa não é verdadeira.

Tabela 16. Dados médios de matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes (MSPA/MSR), matéria seca da parte aérea/matéria seca total (MSPA/MST), matéria seca do caule/matéria seca total (MSC/MST) e matéria seca das folhas/matéria seca total (MSF/MST).

Tratamentos	MSPA/MSR	MSPA/MST	MSC/MST	MSF/MST
Testemunha	3,8050	0,7925	0,5500	0,2425
Desponte após o 2º lançamento	4,0425	0,8000	0,5650	0,2475
Desponte após o 3º lançamento	4,2200	0,8075	0,5900	0,2200
Desponte após o 4º lanaçamento	3,7625	0,7900	0,5375	0,2325
Desponte após 0 5º lançamento	3,8550	0,7950	0,5800	0,2175

Pela não ocorrência de diferença significativa entre as médias da relação matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes deduz-se que à medida em que houve aumento na parte aérea ocorreu também de forma compensatória crescimento do sistema radicular mantendo inalterada a relação parte aérea/parte subterrânea. Observou-se, todavia, uma leve tendência nos tratamentos com indução de brotações após o segundo, terceiro e quinto lançamentos, para que a parte aérea aumentasse mais que proporcional que a radicular. Pode-se atribuir isto ao fato de que tiveram maior quantidade de brotações (8,25; 5,25 e 6,00, respectivamente).

Os dados de matéria seca do caule/matéria seca total acompanharam a mesma tendência de matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes e de matéria seca do cau

le/matéria seca total, com os tratamentos em que o desponte foi efetuado após o segundo, terceiro e o quinto lançamento apresentando maiores relações. Isto não ocorreu, todavia, na relação matéria seca das folhas/matéria seca total.

A relação matéria seca das folhas/matéria seca total representa a razão de peso foliar que segundo LOPES **et alii** (1986) indica a quantidade de matéria seca acumulada nas folhas, em relação à biomassa. Neste trabalho não houve diferenças significativas entre as médias e portanto, a quantidade de fotoassimilados alocado nas folhas foi igual em todos os tratamentos, incluindo a testemunha.

4.5. DISCUSSÃO COMPLEMENTAR

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada como base técnica, o fato de que o crescimento inicial de uma árvore é determinado em grande parte, pela sua área foliar e que por isto a prática de indução de brotações ao ampliá-la levaria a seringueira, em condições de viveiro, a um melhor crescimento e forma conforme preconizaram LEONG **et alii** (1985) para as condições de seringais definitivos.

A indução de brotações pode ser ocasionada por diversas formas desde aspectos não programados como um desfolhamento por estresse provocado por um período seco e

por doenças como afirmam LEONG et alii (1985), ou por técnicas ti desponte apical manual, aplicação de produtos químicos e "capuçamento" que é um método em que com o auxílio das próprias folhas promove-se a cobertura da gema apical por determinado período.

Neste trabalho optou-se pelo método mais prático e, conseqüentemente, menos oneroso e que em observações de campo havia demonstrado possibilidades de sucesso, sendo inclusive o método de utilização mais comum para formação de copa em seringais da Amazônia Brasileira.

O efeito esperado da indução de brotações sobre a aceleração do desenvolvimento do caule das seringueiras em condições de viveiro não foi, porém, observado neste trabalho, pelo que a seguir estão apresentadas as eventuais ocorrências que levaram à nulidade da hipótese formulada.

Presume-se que a emergência das brotações laterais, com a quebra da dominância apical, deve ter modificado a arquitetura das plantas, inclusive alterando aspectos interrelacionados com o processo fotossintético como orientação das folhas. Isto pode, de acordo com Loomis & Williams [12]

---

[12] LOOMIS, R.S. & WILLIAMS, W.A. Productivity and morphology of crop stands: pattern with leaves. In: EASTIN, J.D. (ed.) Physiological aspects of crop yields. Madison, Am. Soc. of Agron., 1969. p.27-47.

citados por LUGG et alii (1981), ter influenciado na penetração e na interceptação da radiação e afetado os fluxos de gases e de energia. HATFIELD (1985) ressalta que a resposta da copa de uma planta às condições de meio ambiente é um balanço de várias trocas de energia como calor radioativo, sensível e latente. HATFIELD & CARLSON (1978) apesar de afirmarem que as folhas atuam como conversoras de energia luminosa a energia química e que o rendimento final de uma planta reflete de forma parcial a eficiência desta conversão, esclarecem que a eficiência desta conversão é afetada pelo nível de radiação fotossinteticamente ativa dentro da copa e a eficiência do processo de fixação de CO_2 dentro das folhas, fatores que não foram mensurados no trabalho e que podem ter sido influenciados.

O arranjo final das folhas, após a emergência das brotações, associado ao tipo de viveiro utilizado, que caracteriza-se pelo adensamento das plantas, pode portanto ter provocado um aumento no índice de área foliar (que não foi medido) além do limite ótimo. Isto pode ter causado, inclusive, auto-sombreamento e, conseqüentemente, diminuição da assimilação por unidade de área de solo compensando, de forma negativa, o pequeno aumento de área foliar provocado pelas brotações laterais.

Também pode ter tido influência no resultado o fato de que o mecanismo de dominância apical da seringueira é bastante complexo conforme BARRUETO CID (1978), que es-

tudando as flutuações dos períodos de atividade e repouso nos fluxos foliares da seringueira, em condições de viveiro, observou uma variabilidade destes períodos, atribuindo-a dentre outros fatores, possivelmente, a uma desuniformidade na entrada em atividade da gema apical.

O número de plantas utilizado para amostragem em cada parcela também pode ter influenciado nos resultados pois segundo ROSSETTI et alii (1986) o tamanho ideal da amostra, em viveiros de seringueira, deve estar entre 12 e 20 plantas ao contrário das 06 plantas amostradas neste trabalho. Ressalta-se, todavia, o fato de que o trabalho de ROSSETTI et alii (1986) foi feito com sementes de seringais nativos, com muito maior variabilidade em relação a sementes de $T_{jir}1$ x $T_{jir}16$.

Outro aspecto a ser considerado é o "choque" provocado sobre as plantas ao efetuar-se o desponte apical. Conforme trabalho publicado no RRIM, a indução de brotações pode resultar inclusive num choque para a árvore e conseqüente perda do incremento de diâmetro nos primeiros meses após a indução quando comparada à árvores não induzidas. Conforme o trabalho (BRANCH..., 1974) somente após este choque as árvores passam a crescer mais que a testemunha. Talvez por isto LEONG & YOON (1985) relataram que em 11 experimentos realizados com os clones RRIM 600 e GT 1 para comparar tratamentos envolvendo poda baixa e controlada, levados a efeito no

período de 1973 a 1975, em condições de seringal em formação, em alguns casos o ganho líquido em diâmetro após 4 anos foi muito pequeno. Espera-se que o efeito desse choque seja muito mais prejudicial nas condições do viveiro onde o tempo de permanência das plantas em campo é pequeno.

Trabalho realizado por MILLER & MUEHLBAUER (1984) simulando danos causados por granizo em ervilha, demonstra o efeito do"choque"causado pelo corte apical do caule. Eles testaram alguns tratamentos incluindo o corte da parte apical do caule e verificaram que as plantas danificadas e com brotações laterais atrasaram a maturidade, tiveram a altura reduzida, bem como o peso da matéria seca de suas sementes.

Talvez a prática mais interessante para quebra de dominância apical seja a utilização de produtos químicos, que ao invés de destruirem a gema apical apenas paralisem sua atividade por um período. Nesta linha LEONG et alii (1985) afirmaram que o uso de produtos químicos tem mostrado excelentes perspectivas, embora reconheçam a limitação devido ao custo. Utilizando hidrazida maleica (1000 ppm) e ethephon (2000 ppm) obtiveram resultado positivo aumentando o número de árvores brotadas de 36% na testemunha a 80% e 73%, respectivamente, embora tenham esclarecido que os produtos químicos estudados causaram desfoliação terminal em 50 a 60% dos casos. Estes autores incluem ainda como um bom método para induzir brotações o"encapuçamento"por ser, segundo eles,

um método simples, efetivo e barato, podendo contribuir para um melhor desenvolvimento das seringueiras se associado à poda controlada.

Com base na experiência adquirida com este trabalho, sugere-se que caso novos trabalhos venham surgir nessa linha de pesquisa, sejam levados em consideração, aspectos que possibilitem um melhor conhecimento da física do meio ambiente onde as plantas crescem, estudando-se aspectos microclimáticos, dados relativos a modificações na disposição das folhas, utilização de produtos químicos paralisadores da gema apical e a utilização de viveiros convencionais com espaçamentos maiores que venham possibilitar às plantas melhores condições de interceptação da radiação, ou ainda o sistema de plantio de porta-enxertos no local definitivo sob espaçamento para seringais adultos.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento os resultados obtidos permitiram concluir que:

a) A técnica do desponte apical influenciou significativamente o número de brotações e a área foliar específica não influenciando entretanto a área foliar e o diâmetro do caule, dentre os principais parâmetros estudados.

b) A indução de brotações não deve ser recomendada em condições de viveiros adensados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. de T. Los factores de la produtividad agricola. Lima, Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas, 1962. np. (Reproduzido do "Curso Internacional de Bases Fisiológicas de la Producion Agricola").

AWAD, M. & CASTRO, P.R.C. Introdução à Fisiologia Vegetal. São Paulo, Livraria Nobel S/A, 1983. 177p.

BARRUETO CID, L.P. Flutuações dos períodos de atividade e de repouso nos lançamentos de seringueira em condições de viveiro. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 14(4): 330, 1979.

BASTOS, T.X. & DINIZ, T.D.A.S. Clima típico da seringueira. Belém, EMBRAPA - Representação Estadual do Pará, 1975. 19p.

BLEASDALE, J.K.A. Fisiologia vegetal. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1977. 176p.

BOLIANI, A.C. Efeitos do estiolamento basal, da juvenilidade e do uso de um regulador vegetal no enraizamento de estacas de raízes e de ramos herbáceos de algumas espécies frutíferas. Piracicaba, 1986. 129p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

BONNER, J. & GALSTON, A.W. Princípios de fisiologia vegetal. Madri,Ed. Aguillar, 1955. 485p.

BRANCH induction. Planter's Bulletin of Rubber Research of Malaysia, Kuala Lumpur, (130):3-20, 1974.

BUXTON, D.R.; BRIGS, R.E.; PATTERSON, L.L.; WATKINS, S.D. Canopy characteristics of narrow-row cotton as influenced by plant density. Agronomy Journal, 69(6):929-32,1977.

CAFARO, S.V.; GUIAMET, J.J.; NAKAYAMA, F. Correlative inhibition by fruits of vegetative development in inderteminate soybeans. Turrialba, 35(3):285-7, 1985. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 12(6):93, 1987. (Resumo).

CASTRO, F. de A. Processos de enxertia em seringueira *Hevea* spp., na microregião Alto Purus. Rio Branco, EMBRAPA / UEPAE, 1978. (Comunicado Técnico 02).

CLAUDIO, J.R. de C. Indução de floração precoce em clones de *Hevea brasiliensis* e híbridos de *Hevea brasiliensis* x *Hevea benthamiana*. Pesq. Agropc. Bras., Brasília, 15(4): 405-11, 1980.

CLOWES, M.St. J. & ALLISON, J.C.S. The growth and development of lateral branches in the top, middle and bottow of pruned coffee trees in a hedgerow. Zimbabwe Journal of Agricultural Research, Zimbabwe, 21(2):115-34, 1983. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 10(4):122-3, 1985. (Resumo).

CORREIA, L.G. Efeito de sombreamento e de CCC (2-cloreto de cloroetiltrimetilamonio) na formação de mudas e na produção de pimentão (*Capsicum annum* L.). Viçosa, 1977. 40p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

CRANE, J.C. & IWARD, B.T. Vegetative and reproductive apical dominance in pistachio. Hort Science, 20 (6):1092-3,1985. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 11(11):86, 1986. (Resumo).

CURRENT development in green budding. Planter's Bulletin of Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, ( ):86-9, 1966.

EDITORIAL: the advantages of green budding. Planter's Bulletin of Rubber Research Institue of Malaysia, Kuala Lumpur, pur, (67):77-9, 1963.

EDITORIAL: Towards shorter immaturity period of rubber. Planter's Bulletin of Rubber Research Malaysia. Kuala Lumpur, (130):1, 1974.

FROTA, P.C.E. Estudo do calor sensível e latente no interior de uma cultura de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1978. 65p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

GAN, L.T.; CHEW, O.K.; HO, C.Y.; WOOD, B.J. A preliminary report on investigation to improve establishment sucess of stumped buddings in *Hevea*. Planter, Malaysia, 61(708): 118-32, 1985. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 11 (5): 109, 1986. (Resumo).

GENER, P. Growth and uniformity of grafted *Hevea* plants with various preparation and planting techniques (four year's experimental results). Conference Proceedings, 1977. [Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka]. Rubber Research Institute od Sri Lanka, Agalawatta, Sri Lanka, 54(1):70-82, 1977. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 5(4):83, 1979. (Resumo).

HARIDAS, G. Reduction in period of immaturity; planting manuring and maintenance in the field. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA. RRIM Training Manual on Soil, Soil Management and Nutrition of *Hevea*. Malaysia, RRIM, 1979. p.222-34.

HATFIELD, J.L. & CARLSON, R.E. Photosynthetically active radiation, CO_2 uptake, and stomatal diffuse resistance profiles within soybean canopies. Agronomy Journal, 70 (4):592-6, 1978.

HATFIELD, J.L. Wheat canopy resistance determined by energy balance techniques. Agronomy Journal, 77(2):279-83, 1985.

ISBEEL, V.R. & MORGAN, P.W. Manipulation of apical dominance on sorghum with growth regulators. Crop Science, 22 (1): 30-5, 1982.

JAAFAR, H. Effect of indolebutyric acid on the subsequent growth of budded stumps of *Hevea brasiliensis*. Mededelingen Van de Faculteit Landsouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, 44(3/4):1099-1108, 1979. Apud. Horticultural Abstracts, 51(1):73, 1981. (Resumo).

JANICK, J. A Ciência da Horticultura. São Paulo, Livraria Freitas Bastos, 1968. 485p.

KHAFAGA, E.R. Modification of the branching system of cotton (*Gossypium* spp. L.) for yield improvement. 1. Correlation between the cotyledons and their axillary buds. Angewandte Botanik, Germany F.R., 56(3-4):253-8, 1982a. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 8(8):96, 1982 (Resumo).

KHAFAGA, E.R. Modification of the branching system of cotton (*Gossypium* spp. L.) for yield improvement. 2. Effect of growth regulators on the sprouting of cotiledonary buds in cotton seedlings. Angewandte Botanik, Germany, F.R. 56 (5-6):349-54, 1982b. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 9(2):131, 1983. (Resumo).

KHAFAGA, E.R. Modification of the branching system of cotton (*Gossypium* spp. L.) for yield improvement. 3. Effects of benzyladenine (BA) on the release of axillary buds from inhibition in cotton plants. Agewandte Botanik, Germany F.R., 56(5-6):355-63, 1982c. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 9(2):131, 1983. (Resumo).

KIRKHAM, M.B. Orientation of leaves of winter wheat planted in north-south or east-west rows. Agronomy Journal, 74 (5):893-8, 1982.

LARSON, R.A. & HILLARD, B.G. Is chemical pinching of azaleas whortwhite?. North Carolina Flower Grower's Bulletin, 24(2):1 - 15, 1980. Apud. Horticultural Abstracts, 51(4):238,1981. (Resumo).

LEONG, W. & YOON, P.K. Modification of crown development of *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. by cultural practices. I. pruning. Journal of Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, 30(1):50-7, 1982a.

LEONG, W. & YOON, P.K. Modification of crown development of *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. by cultural practices. 2. Tree density. Journal of Rubber Research Institute Malaysia, Kuala Lumpur, 30(3):123-30, 1982b. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 9(3):103, 1983. (Resumo).

LEONG, W. & YOON, P.K. Low and controlled pruning in rubber cultivation. Planter's Bulletin of Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, (184):68-79, 1985.

LEONG, W.; YOON, P.K.; JAAFAR, H. Branch indiction. Planter's Bulletin of Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, (184):80-90, 1985.

LEWIS, A.J. III. Chemical pinching of poinsettia with undecanol. Hort. Science, 15(3):310-1, 1980. Apud. Horticultural Abstracts, 51(3):171, 1981.

LOCK, C.S. Selection, preparation and maintenance of nurseries. In: RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYSIA. RRIM Training Manual on Soil Management and Nutrition of *Hevea*. Malaysia, RRIM, 1979. p.210-21.

LOPES, N.F.; OLIVA, M.A.; CARDOSO, M.J.; GOMES, M.M.S.; SOUZA, V.F. Crescimento e conversão da energia solar em *Phaseolus vulgaris* L. submetido a três densidades de fluxo radiante e dois regimes hídricos. Revista Ceres, 33(186): 142-64, 1986.

LUCCHESI, A.A. Utilização prática da análise de crescimento vegetal. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 41(1): 181-202, 1984.

LUCCHESI, A.A.; COSTA, J.D.; FLORÊNCIO, A.C.; FRANCO, J. F. Influência do brutalin como anti-brotante em cultura de fumo (*Nicotiana tabacum* L. cv. Goiano). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 35: 284-96, 1978.

LUGG, D.G.; YOUNGMAN, V.E.; HINZE, G. Leaf azimutal orientation of sorgum in four row direction. Agronomy Journal, 73(3): 497-500, 1981.

MARCZYNSKY, S.; KLIMCZYK, G.; MAJCHRZAK, K. Branching stimulation of budded roses with growth regulators. Acta Horticulturae, (91):467-74, 1979. Apud. Horticultural Abstracts, 51(2):123, 1981. (Resumo).

MILLER, D.G. & MUEHLBAUER, F.J. Stem excision as a means of stimulation hail injury on "Alaska" peas. Agronomy Journal, 76(6):1003-5, 1984.

MORAES, V.H.F. Rubber. In: ALVIM, P.T. & KOZLOWSKY, T.T. Ecophisiology of tropical crops. London, Academic Press, 1977. cap. 11, p.315-31.

MORAES, V.H.F. Organogênese em meristema apical do caule de seringueira. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 17(6):893-7, 1982.

MOREY, P.R. O crescimento das árvores. São Paulo, EPU/EDUSP, 1980. 72p. (Tradução de Maria de Fátima Domingos Aleixo Pereira).

NARAYANAN, P.K. Polybagging reduces immaturity of rubber. Rubber Board Bulletin, India, 18(2):15-6, 1982. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 9(7):113, 1983. (Resumo).

PAIVA, J.R. de; VALOIS, A.C.C.V.; VIÉGAS, I. de J.M.; MORAES, V.H. de F. Produção de borbulhas para enxertia em seringueira. (*Hevea* spp.). Manaus, EMBRAPA/CNPSe, 1979. (Comunicado Técnico, 05).

PAZ, F. das C.A. Influência da decepagem da gema apical no diâmetro do caule da seringueira. Rio Branco. EMBRAPA/UEPAE, 1981. (Pesquisa em Andamento, 08).

PEREIRA, J. da P. & VIÉGAS, I. de J.M. Competição de porta-enxertos. In: I SEMINÁRIO NACIONAL DA SERINGUEIRA, Cuiabá, 1972. Anais. 305p.

PEREIRA, J. da P.; MORAES, V.H. de F.; CARVALHO, C.J.R. de; SILVA, H.M. Enxertia meristemática da seringueira. I: Viabilidade potencial e resultados obtidos em ensaios exploratórios. Pesq. Agropc. Bras., Brasília, 14(1):63-8, 1979.

PEREIRA, J. da P. Fatores determinantes da produção de tocos normais e defeituosos de seringueira. Manaus, EMBRAPA/CNPSe, 1979. (Comunicado Técnico 06).

PEREIRA, J. da P. Redução do índice de mortalidade de mudas de seringueira plantadas com raiz nua, por impermeabilização com parafina. Manaus, EMBRAPA/CNPSD, 1983. (Pesquisa em Andamento, 16).

PEREIRA, A.V. Efeitos de tipos de sacolas e tamanhos de sacos plásticos sobre o desenvolvimento do porta-enxertos de seringueira (*Hevea* spp.). Lavras, 1983. 44p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura de Lavras).

PIMENTEL GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 4ª ed. São Paulo, Livraria Nobel S/A, 1970. 430p.

PORTER, J.R. A modular approach to analysis of plant growth: I. Theory and principles. New Phytol. (94):183-90, 1983a.

PORTER, J.R. A modular approach to analysis of plant growth: II. Methods and results. New Phytol. (94):191-200, 1983b.

POSSIBILITIES of green budding techniques. Planter's Bulletin of Rubber Research Institue of Malaysia, Kuala Lumpur (61):94-7, 1962.

PUSHPARAJAH, E. & HARIDAS, G. Development in reduction in immaturity period of *Hevea* in Peninsular Malaysia. Conference Proceedings, 1977. [Journal of the Ruuber Research Institute of Sri Lanka]. Rubber Research Institute of Sri Lanka, Agalawatta, Sri Lanka, 54(1):93-105, 1977. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 5(4):83, 1979. (Resumo).

REIS, G.G. & MULLER, M.W. Análise de crescimento em plantas; mensuração do crescimento. Belém. FCAP, Serviço de Documentação e Informação, 1979. 39p. (FCAP, Informe Técnico, 1).

ROCHA NETO, O.G. de. Eficiência no uso de água em plantas jovens de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) submetida a déficit hídrico. Viçosa, 1979. 36p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

ROSSETTI, A.G.; PEREIRA, A.V.; GOMES, F.P.A. Amostragem na experimentação em viveiro de seringueira. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 21(8):837-41, 1986.

SCOTT, M.A. Methods of improving branching in young camellia plants. International Camellia Journal, (13):6-9, 1981. Apud. Horticultural Abstracts, 53(5):349,1983. (Resumo).

SESTACK, Z.; CATSKY, J.; JARVIS, P.G. Plant photosynthetic production; manual of methods. Hague, W. Junk, 1971. 818p.

SIDDIQUE, K.H.M. & SEDGLEY, R.H. The effects of reduced branching on yield and water use of chickpea (*Licer arietinum* L.) in a mediterranean type environment. Crops Research, 12(3): 251-69, 1985. Apud. Abstracts on Tropical Agriculture, 11(6):55.193, 1986. (Resumo).

SILVEIRA, A.J. da. Crescimento de mudas de café (*Coffea arabica* L. cv. Bourbon) sob diferentes níveis de luz, em condições naturais. Viçosa, 1972. 29p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

SOME notes on green budding. Planter's Bulletin of Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, (72): 49-53, 1964.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics with special reference to the biological science. New York, McGrwa Hill, 1960. 481p.

SYTSEMA, W. Chemical prunning of azalea. Acta Horticultu - rae (91): 399-403, 1979. Apud. Horticultural Abstracts, 51(2):123, 1981. (Resumo).

YOSHIDA, S. Physiological aspects of grain yield. Annual Review of Plant Physiology, 23: np, 1972. (Tradução).

ZIESLIN, N. & MOR, Y. Plant management of greenhouse roses: lateral bud removal. Scientia Horticulture, 14(4):387 - 93, 1981. Apud. Horticultural Abstracts, 51(9): 633, 1981. (Resumo).

APÊNDICE

Tabela 17. Análise de variância para número de folhas, número de folíolos, relação folíolos/folha e número de brotações.

Causas de Variação	G.L.	Nº de folhas		Nº de folíolos		Folíolos/Folha		Nº de brotações	
		F	Prob. F	F	Prob. F	F	Prob. F	F	Prob. F
Blocos	3	0,9944ns	0,5699	0,8968ns	0,5269	1,2694ns	0,3290	0,2535ns	0,3759
Tratamentos	4	1,5570ns	0,2478	1,1463ns	0,3819	1,9385ns	0,1683	6,4322*	0,0056
Resíduos	12								
Total	19								
CV(%)		8,10		8,55		2,50		23,00	

ns = não significativo
* = significativo a 5% de probabilidade

Tabela 18. Análise de variância para matéria seca das folhas (g/planta) e matéria seca média dos folíolos (g/folíolos)

Causas de Variação	G.L.	Matéria seca das folhas		Matéria seca dos folíolos	
		F	Prob. F	F	Prob. F
Blocos	3	1,3587ns	0,3020	1,8579ns	0,1900
Tratamentos	4	1,7769ns	0,1979	1,9034ns	0,1743
Resíduos	12				
Total	19				
CV(%)		13,82		11,34	

ns = não significativo

Tabela 19. Análise de variância para área foliar média das plantas (dm^2/planta), área média por folíolos (dm^2/folíolo) e área foliar específica (dm^2/g).

Causas de Variação	G.L.	Área foliar por planta		Área média por folíolo		Área foliar específica	
		F	Prob. F	F	Prob. F	F	Prob. F
Blocos	3	1,0255ns	0,4172	1,6241ns	0,2343	0,4195ns	0,3138
Tratamentos	4	0,7097ns	0,4031	1,0393ns	0,4279	7,7952*	0,0028
Resíduo	12						
Total	19						
CV(%)		14,16		10,14		5,05	

ns = não significativo

* = significativo a 5% de probabilidade

Tabela 20. Análise de variância para matéria seca do caule (g/planta), matéria seca da parte aérea (g/planta) diâmetro do caule (cm) e incremento de diâmetro do caule (cm).

Causas de Variação	G.L.	Matéria seca do caule		Matéria seca da parte aérea		Diâmetro do caule		Incremento de diâmetro do caule	
		F	Prob.F	F	Prob. F	F	Prob. F	F	Prob. F
Blocos	3	0,5694ns	0,3651	0,8291ns	0,4949	1,7047ns	0,2184	1,3356ns	0,3088
Tratamentos	4	3,0771ns	0,0581	3,0247ns	0,0608	1,5046ns	0,2617	1,2640ns	0,3370
Resíduo	12								
Total	19								
CV(%)		17,59		15,39		5,50		7,21	

ns = não significativo

Tabela 21. Análise de variância para matéria seca das raízes secundárias (g/planta), matéria seca da raiz pivotante (g/planta) e matéria seca total das raízes (g/planta).

Causas de Variação	G.L.	Matéria seca das raízes secundárias		Matéria seca da raiz pivotante		Matéria seca total das raízes	
		F	Prob. F	F	Prob. F	F	Prob. F
Blocos	3	0,9022ns	0,5294	2,7603ns	0,0876	2,9452ns	0,0754
Tratamentos	4	0,8406ns	0,4736	3,0398ns	0,0600	3,0060ns	0,0618
Resíduo	12						
Total	19						
CV(%)		29,51		14,45		12,70	

ns = não significativo

Tabela 22. Análise de variância para matéria seca total (g/planta).

Causas de Variação	G.L.	Matéria seca total	
		F	Prob. F
Blocos	3	1,0767ns	0,3968
Tratamentos	4	3,0938ns	0,0573
Resíduo	12		
Total	19		
CV(%)		14,53	

Tabela 23. Análise de variância para relação entre matéria seca da parte aérea/matéria seca das raízes (MSPA/MSR), matéria seca da parte aérea/matéria seca total (MSPA/MST), matéria seca do caule/matéria seca total (MSC/MST) e matéria seca das folhas/matéria seca total (MSF/MST - razão de peso foliar).

Causas de Variação	G.L.	MSPA/MSR		MSPA/MST		MSC/MST		MSF/MST	
		F	Prob. F	F	Prob. F	F	Prob.F	F	Prob. F
Blocos	3	2,9538ns	0,0749	2,6666ns	0,0946	0,7376ns	0,4494	0,1825ns	0,4902
Tratamentos	4	1,8238ns	0,1888	1,1846ns	0,3666	1,7735ns	0,1986	1,6084ns	0,2351
Resíduo	12								
Total	19								
CV(%)		7,18		1,60		4,32		9,02	

ns = não significativo

Tabela 24 - Matriz de Correlação.

	NFOLH	NFOLIOL	MSFOLHA	AFOLIAR	MSCAULE	MSPAER	MSRAIZ	MSPIV	MSTOTAL	DIAMCAUL	INCDIAM	NBROT
NFOLH	1,000000	0,986338*	0,691711	0,760542	0,476555	0,550689	0,390132	0,362558	0,531664	0,410458	0,365220	0,639984
NFOLIOL		1,000000	0,687388	0,760323	0,468423	0,543075	0,385071	0,350307	0,524380	0,374764	0,331337	0,638549
MSFOLHA			1,000000	0,862337°	0,750375	0,845714°	0,748263	0,671232	0,845111°	0,764841	0,760012	0,388630
AFOLIAR				1,000000	0,499825	0,610414	0,435608	0,367413	0,589861	0,487962	0,485460	0,386316
MSCAULE					1,000000	0,987343**	0,847299°	0,832149°	0,981636**	0,840020°	0,850243°	0,433725
MSPAER						1,000000	0,863561°	0,832848°	0,995248**	0,861661°	0,868756°	0,443393
MSRAIZ							1,000000	0,982467	0,908556	0,880599	0,895486	0,265597
MSPIV								1,000000	0,879751*	0,827487°	0,845532°	0,214300
MSTOTAL									1,000000	0,883849*	0,892582*	0,418785
DIAMCAUL										1,000000	0,986556**	0,236107
INCDIAM											1,000000	0,199644
NBROT												1,000000

* $t_{1\%}$ (r > 0,9587)

** $t_{5\%}$ (r > 0,8782)

o $t_{10\%}$ (r > 0,0850)