

CONSÓRCIO DE ESPÉCIES NATIVAS DE DIFERENTES GRUPOS SUCCSSIONAIS EM TEODORO SAMPAIO-SP¹

Paulo Y. KAGEYAMA²
Valeria M. FREIXÉDAS³
Washington L.A. GERES⁴
João Henrique P. DIAS⁴
Alexandre S. BORGES³

RESUMO

São apresentados os resultados do experimento de consorciação de espécies de diferentes grupos ecológicos, segundo a sucessão secundária, aos 2 anos de idade em Teodoro Sampaio-SP. (Usina Hidrelétrica de Rosana da CESP). O experimento foi instalado combinando-se cinco espécies arbóreas nativas da região, representantes de quatro grupos sucessionais (BUDOWSKI, 1965), perfazendo um total de 23 tratamentos, com parcelas de 1000 m² em blocos casualizados, com 4 repetições (área total de 9,2 ha). Os resultados obtidos aos 2 anos de idade revelam haver variação significativa entre tratamentos para a maior parte das 6 características nas 5 espécies analisadas. A espécie que apresentou variação significativa entre tratamentos para o maior número de características foi a clímax, seguida da secundária inicial e das secundárias tardias. A espécie pioneira não apresentou variação significativa entre tratamentos. Os resultados têm revelado que a separação das espécies em grupos sucessionais vêm se mostrando como importante ferramenta para a implantação de florestas mistas.

Palavras-chave: Plantações mistas, espécies nativas, sucessão secundária.

1 INTRODUÇÃO

Com a finalidade de se desenvolver pesquisas visando a implantação de florestas de proteção ao redor dos reservatórios hidrelétricos do Estado de São Paulo, foi estabelecida uma cooperação entre a ESALQ (Departamento de Ciências Florestais) e a CESP (Departamento de Meio Ambiente e Recursos Naturais).

Foram instalados experimentos básicos de campo, visando testar a importância da separação de grupos de espécies segundo a sucessão secundária, usando-se os 4 grupos definidos por BUDOWSKI (1965). Os

ABSTRACT

The results of trials with consortium of species from different ecological groups, based on secondary succession, at 2 years of age in Teodoro Sampaio (Usina Hidrelétrica de Rosana-CESP), are presented. The trial was established with the combination of 5 native tree species of the area, representative of 4 successional groups (BUDOWSKI, 1965); the total number of treatments was 23, with 1000m² plots on 4 replications (total area of 9.2ha), and a randomized block design. The obtained results at 2 years of age show significant variation among treatments for the major part of the 6 traits and 5 species studied. The species which showed significant variation among treatments for the larger number of traits was the climax followed by the early secondary and the late secondary species. The pioneer species did not present variation among treatments. The results show that the separation of species based on secondary succession is an important tool for establishing mixed forests with native tree species.

Key words: Mixed plantations, indigenous species, secondary succession.

fundamentos básicos que nortearam o trabalho de revegetação foram apresentados em KAGEYAMA et alii, (1986), KAGEYAMA & CASTRO (1989) e KAGEYAMA, et alii (1989). Os resultados preliminares desses experimentos foram apresentados por KAGEYAMA et alii, (1990).

Será apresentado e discutido o experimento de Teodoro Sampaio-SP, um dos 4 locais usados para a pesquisa de campo (este mais Paraibuna-SP, Promissão-SP e Jupia-SP). Os resultados aos 2 anos de idade já permitem uma diferenciação entre os comportamentos dos distintos grupos ecológicos, em função das espécies

(1) Trabalho da Equipe Técnica do Convênio CESP/ESALQ-IPEF.

(2) Professor Associado da ESALQ/USP. Piracicaba-SP.

(3) Acadêmicos da ESALQ/USP. Piracicaba-SP.

(4) Departamento de Meio Ambiente e Recursos Naturais-CESP. Teodoro Sampaio-SP.

com papel de sombreadora já terem atingido porte para tal, possibilitando tendências claras para as espécies testadas.

O presente trabalho visa avançar na discussão sobre o uso da sucessão secundária na separação das espécies arbóreas em grupos ecológicos, assim como no entendimento de como essas espécies assim agrupadas reagem quando associadas em plantações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A sucessão secundária é o mecanismo pelo qual as florestas tropicais se auto-renovam, através da cicatrização de clareiras que ocorrem a cada momento na floresta (GOMEZ-POMPA, 1971). As condições ambientais dessas clareiras variam desde as próximas às existentes na floresta fechada até as condições prevalentes em áreas abertas. Essas condições variam entre clareiras de diferentes tamanhos e formas, e mesmo dentro das clareiras (OLDEMAN, 1978; HARTSHORN, 1978; ORIAN, 1982). Essas clareiras são ocupadas por distintos grupos ecológicos de espécies arbóreas, adaptadas para regenerar em clareiras de diferentes tamanhos (WHITMORE, 1982).

Conforme BAZZAZ & PICKETT (1980), a abertura de clareiras provoca um aumento de luz, de temperatura no ar e no solo, na entrada de umidade por precipitação, na disponibilidade de nutrientes, e na umidade relativa do ar. A principal característica das espécies de diferentes estágios da sucessão secundária reside na quantidade e qualidade de luz na fase de regeneração. O efeito da luminosidade no crescimento e na forma do tronco das árvores pode ser uma indicação para a separação de grupos de espécies em plantações, dando a cada um condições para seu pleno desenvolvimento.

A sucessão secundária parece ser o conceito mais apropriado a ser utilizado na regeneração artificial de florestas mistas, já que é o processo pelo qual as espécies se regeneram na floresta natural tropical. O entendimento de como as diferentes condições da floresta, desde as clareiras até a mata fechada, são ocupadas por diferentes grupos de espécies, pode orientar a forma em que as espécies podem ser associadas nas plantações mistas (KAGEYAMA & CASTRO, 1989).

Considera-se que os conceitos relativos à tolerância e à sucessão são básicos, tanto para as atividades de manejo quanto para as de reflorestamento. A compreensão das diferentes respostas das árvores ao ambiente constitui a base para a seleção de genótipos particulares e para o estabelecimento de ambientes adequados para o desenvolvimento desses genótipos. O reflorestamento misto, portanto, deve ser composto por espécies de diferentes estágios de sucessão, assemelhando-se à floresta natural, que é composta de um mosaico de estágios sucessionais.

A tentativa de separação das espécies em diferentes grupos quanto à sucessão secundária é uma preocupação que vêm tendo diversos autores (BUDOWSKI, 1965; DENSLOW, 1980; WHITMORE, 1982; dentre outros). Entender o papel de cada grupo de espécies na

dinâmica da floresta natural, assim como separar esses grupos e a simulação das diferentes situações da mata nas condições de plantação, é o desafio com que se deparam aqueles que se propõem a formar florestas mistas com espécies nativas.

A experimentação que deu origem ao presente trabalho, visando testar modelos de associação de espécies de diferentes grupos ecológicos, segundo a sucessão secundária, usou a terminologia de BUDOWSKI (1965), porém com a tentativa de interpretação dos diferentes grupos sucessionais, principalmente no aspecto silvicultural. Assim, as espécies arbóreas foram classificadas para a experimentação em: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas.

KAGEYAMA et alii, (1990) apresentam a concepção deste trabalho, além de sua inserção no programa de pesquisa, mostrando os primeiros resultados experimentais de associação de diferentes grupos de espécies segundo a sucessão secundária. Os resultados aos 12 meses de idade, em três locais de experimentação, já mostravam tendências claras de comportamentos distintos para os diferentes grupos de espécies.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Dentro da concepção da sucessão secundária, foram instalados em 4 unidades da CESP, experimentos utilizando-se de espécies nativas regionais. Neste trabalho serão discutidos apenas os resultados obtidos em Teodoro Sampaio-SP (UHE-Rosana).

Foram escolhidas espécies representantes de cada grupo sucessional, perfazendo um total de 5 espécies por unidade, dentre as quais 2 são secundárias tardias pelo fato delas se apresentarem em maior proporção na mata.

As espécies estudadas, segundo os estágios sucessionais, foram: *Croton floribundus* (pioneira), *Lonchocarpus* sp (Secundária inicial), *Gallesia gorazema* (Secundária Tardia 1), *Paratecoma peroba* (Secundária Tardia 2) e *Myroxylon peruiferum* (clímax).

Utilizaram-se, neste experimento, todas as combinações possíveis existentes entre os grupos sucessionais, contendo desde parcelas puras de uma espécie até parcelas com todos os 4 grupos. Para o tratamento que apresenta secundária tardia, foram feitas duas repetições, uma para cada espécie empregada.

As cinco espécies foram plantadas simultaneamente, sendo feita uma adubação de plantio com a fórmula 10:28:6, acrescida de boro e zinco, na quantidade de 200 g por cova.

As pioneiras foram plantadas no espaçamento de 2m x 2m. Entre 4 plantas da espécie pioneira foram plantadas as espécies secundária, ou secundária tardia, ou clímax, respectivamente nos espaçamentos: 4m x 2m, 4m x 4m e 4m x 4m.

A densidade inicial do plantio no tratamento completo envolvendo os 4 grupos, foi de 5.000 plantas por hectare.

O experimento constou de um total de 23 tratamentos (23 combinações distintas), sendo que o delineamen-

to estatístico foi de blocos casualizados com 4 repetições.

Cada parcela possui dimensões de 50m x 20m (1000 m²), resultando 9,2 ha em cada unidade da CESP e 36,8 ha de área total do experimento.

O experimento vem sendo mantido limpo através de capinas manuais, segundo a necessidade de cada tratamento.

Para a coleta de dados, as parcelas foram divididas em 2 amostras quadradas de 18m x 18m (324 m²). As características avaliadas foram altura total, diâmetro da base, altura do fuste, diâmetro da copa, % bifurcação e % falha.

Para se saber qual o efeito da morte das árvores da espécie pioneira na mata e sua influencia sobre as demais espécies, realizou-se a sua simulação através de desbaste, envolvendo uma amostra de cada parcela, para posterior comparação com a parte não desbastada.

Nas amostras contendo espécie pioneira, foram realizados desbastes ao final de 2 anos de implantação, em linhas alternadas. As árvores cortadas foram picadas e deixadas no local. Também foram eliminadas as árvores da bordadura das linhas marcadas para desbaste. A primeira medição após desbaste será efetuada no trimestre de 1992.

Foi realizada a análise de variância para os dados coletados aos 2 anos de idade, considerando as diferentes características das plantas. Usou-se o coeficiente de variação plantas dentro de parcelas para avaliar a uniformidade da população de espécie

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao comportamento médio das diferentes espécies estudadas (TABELA 1 e FIGURA 1), observou-se uma grande variação quanto ao crescimento (altura, diâmetro da base, diâmetro da copa e altura do fuste), sendo que as espécies iniciais da sucessão tiveram melhor desempenho que as espécies dos estágios mais avançados, com exceção da secundária tardia 1. A % de falha do experimento aos 2 anos de idade foi muito baixa para as 5 espécies ensaiadas. A % de bifurcação foi, no geral, alta para as diferentes espécies, não apresentando nenhuma tendência em relação aos grupos sucessionais.

A análise de variância apresentou valores de F significativos para a grande maioria das espécies e características, excetuando-se a espécie pioneira, que não se mostrou significativa para nenhuma característica estudada. Isso revela que a espécie pioneira se

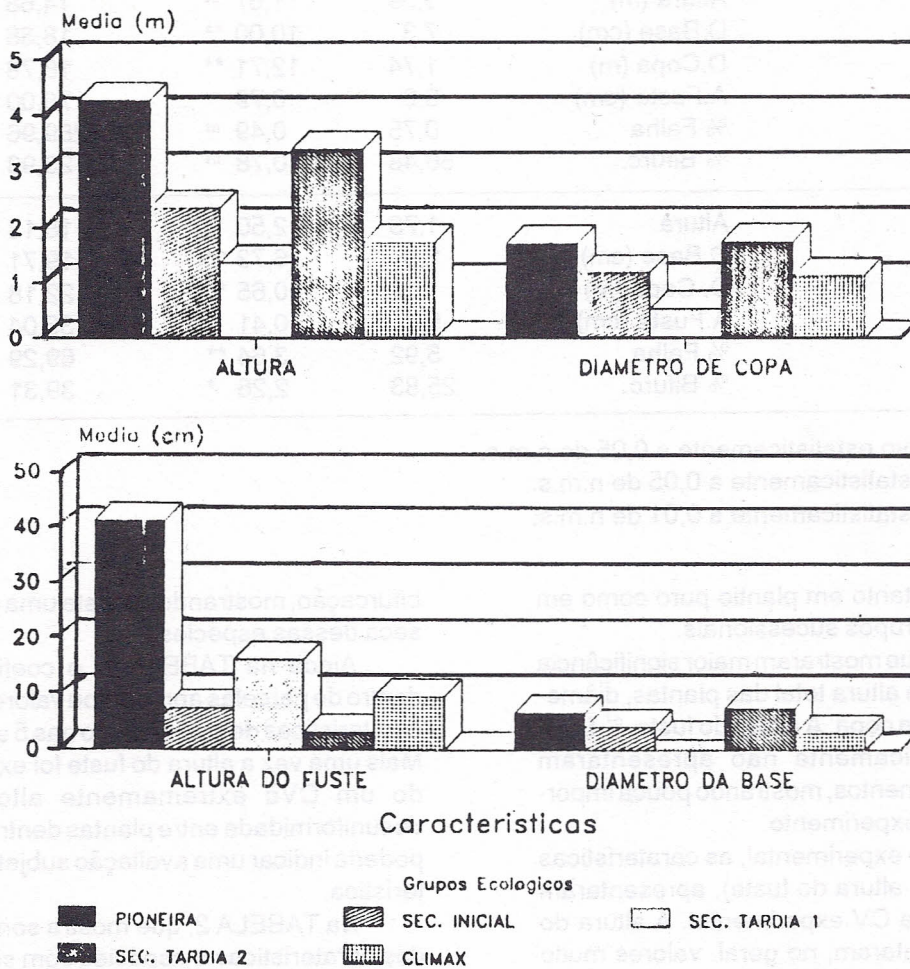


FIGURA 1 - Comportamento dos grupos ecológicos para o crescimento de plantas

TABELA 1 - Resultados das análises de variância para os diferentes grupos sucessionais e características do ensaio de consórcio de espécies aos dois anos de idade. Teodoro Sampaio-SP

| Espécie | Caract. | Media | F | CVexp | CVd |
|--|--------------|-------|----------|--------|-------|
| Pioneira (P) <i>Croton floribundus</i> (Capixingui) | Altura (m) | 4,27 | 0,76 ns | 7,94 | 13,3 |
| | D.Base (cm) | 6,5 | 1,49 ns | 7,07 | 29,1 |
| | D.Copa (m) | 1,72 | 0,36 ns | 13,94 | 28,0 |
| | A.Fuste (cm) | 41,0 | 0,63 ns | 48,64 | 155,2 |
| | % Falha | 0,89 | 0,89 ns | 146,93 | |
| | % Bifurc. | 64,59 | 1,11 ns | 11,87 | |
| Secundária Inicial (SI) <i>Lonchocarpus</i> sp (Feijão-cru) | Altura (cm) | 2,34 | 8,10 ** | 11,22 | 40,7 |
| | D.Base (cm) | 4,0 | 20,46 ** | 15,04 | 42,1 |
| | D.Copa (m) | 1,18 | 22,21 ** | 17,79 | 40,0 |
| | A.Fuste (cm) | 7,3 | 1,22 ns | 84,12 | 218,1 |
| | % Falha | 2,67 | 1,38 ns | 110,04 | |
| | % Bifurc. | 63,17 | 3,09 ** | 14,08 | |
| Secundária Tardia 1 (STI) <i>Paratecoma peroba</i> (Peroba) | Altura (m) | 1,37 | 28,82 ** | 8,71 | 28,6 |
| | D.Base (cm) | 1,9 | 20,01 ** | 14,18 | 40,6 |
| | D.Copa (m) | 0,54 | 14,67 ** | 19,31 | 36,7 |
| | A.Fuste (cm) | 16,0 | 1,10 ns | 49,53 | 148,6 |
| | % Falha | 2,06 | 0,91 ns | 141,35 | |
| | % Bifurc. | 18,19 | 0,45 ns | 45,69 | |
| Secundária Tardia 2 (ST2) <i>Gallesia gorazema</i> (Pau-d'alho) | Altura (m) | 3,39 | 1,67 ns | 14,68 | 26,0 |
| | D.Base (cm) | 7,3 | 10,00 ** | 18,38 | 4,9 |
| | D.Copa (m) | 1,74 | 12,71 ** | 16,78 | 27,2 |
| | A.Fuste (cm) | 3,0 | 0,79 ns | 176,00 | 208,0 |
| | % Falha | 0,75 | 0,49 ns | 259,96 | |
| | % Bifurc. | 56,48 | 0,78 ns | 23,98 | |
| Clímax (c) <i>Myroxylon peruiferum</i> (Cabreuva) | Altura | 1,73 | 2,50 * | 18,13 | 32,4 |
| | D.Base (cm) | 2,9 | 16,73 * | 19,71 | 37,4 |
| | D. Copa (m) | 1,12 | 10,65 ** | 22,18 | 36,6 |
| | A.Fuste (cm) | 9,4 | 0,41 ns | 35,04 | 114,7 |
| | % Falha | 5,92 | 3,64 ** | 69,29 | |
| | % Bifurc. | 25,83 | 2,26 * | 39,31 | |

ns = não significativo estatisticamente a 0,05 de n.m.s.

(*) = significativo estatisticamente a 0,05 de n.m.s.

(**) = significativo estatisticamente a 0,01 de n.m.s.

comportou igualmente tanto em plantio puro como em consórcio com outros grupos sucessionais.

As características que mostraram maior significância entre tratamentos foram altura total das plantas, diâmetro da base e diâmetro da copa. A altura do fuste, % falha e % bifurcação, praticamente não apresentaram significância entre tratamentos, mostrando pouca importância na avaliação do experimento.

Quanto à precisão experimental, as características de crescimento (exceto altura do fuste), apresentaram valores adequados para CV experimental. A altura do fuste e % falha apresentaram, no geral, valores muito altos de CV experimental, indicando grande influência ambiental sobre estas características. A % bifurcação apresentou boa precisão para as espécies com alta %

bifurcação, mostrando ser esta uma característica intrínseca dessas espécies.

Ainda na TABELA 1, o coeficiente de variação dentro de parcelas apresentou valores razoáveis para as características de crescimento nas 5 espécies estudadas. Mais uma vez a altura do fuste foi exceção, apresentando um CVd extremamente alto, mostrando alta desuniformidade entre plantas dentro de parcelas, o que poderia indicar uma avaliação subjetiva para esta característica.

Na TABELA 2, que mostra somente os resultados das características e espécies com significância na análise de variância, pode-se visualizar as diferenças entre os tratamentos aplicados para cada grupo sucessional.

TABELA 2 - Médias para tratamentos com significância na análise de variância para os diferentes grupos sucessionais e características das árvores, aos dois anos de idade. Teodoro Sampaio - SP

| Tratamentos | Grupos sucessionais | | | | | | | |
|---------------|------------------------------|-------------|--------|-----------|----------------------------------|-------------|---------|---|
| | SI (<i>Lonchocarpus</i> sp) | | | | ST1 (<i>Paratecoma peroba</i>) | | | |
| | D.Base | Altura Tot. | D.Copa | % Bifurc. | D.Base | Altura Tot. | D. Copa | |
| 1 P | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 SI | 5,92 | 2,6abc | 1,74ab | 79ab | - | - | - | - |
| 3 ST1 | - | - | - | - | 2,4a | 1,6b | 0,67a | - |
| 4 ST2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 C | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 P+SI | 2,6b | 1,9d | 0,60c | 49ab | - | - | - | - |
| 7 P+ST1 | - | - | - | - | 1,5b | 1,1c | 0,36b | - |
| 8 P+ST2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 P+C | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 SI+ST1 | 5,6a | 2,8a | 2,02a | 83a | 4,8a | 1,9a | 0,82a | - |
| 11 SI+ST2 | 4,6a | 2,6abc | 1,45b | 76ab | - | - | - | - |
| 12 SI+C | 5,5a | 2,7ab | 1,53ab | 66ab | - | - | - | - |
| 13 P+SI+ST1 | 2,8b | 2,0cd | 0,69c | 43b | 1,3b | 1,1c | 0,39b | - |
| 14 P+SI+ST2 | 2,7b | 2,0cd | 0,79c | 64ab | - | - | - | - |
| 15 P+SI+C | 2,9b | 2,1bcd | 0,87c | 56ab | - | - | - | - |
| 16 P+ST1+C | - | - | - | - | 1,3b | 1,0c | 0,33b | - |
| 17 P+ST2+C | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 SI+ST1+C | 5,1a | 2,6abc | 1,53ab | 72ab | 2,3a | 1,6ab | 0,73a | - |
| 18 SI+ST2+C | 4,8a | 2,8a | 1,53ab | 74ab | - | - | - | - |
| 20 ST1+C | - | - | - | - | 2,5a | 1,5b | 0,67a | - |
| 21 ST2+C | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22 P+SI+ST1+C | 2,8b | 2,0cd | 0,73c | 50ab | 1,3b | 1,1c | 0,34b | - |
| 23 P+SI+ST2+C | 2,5b | 2,0cd | 0,70c | 46ab | - | - | - | - |
| Médias | 4,0 | 2,3 | 1,18 | 63 | 1,9 | 1,4 | 0,55 | |

Obs: Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade.

A espécie secundária inicial (*Lonchocarpus* sp) apresentou, de modo geral, uma diferenciação nítida entre tratamentos em consórcio com a espécie pioneira. Houve uma redução drástica no crescimento (altura total, diâmetro da base e diâmetro da copa) das plantas de *Lonchocarpus* sp quando estas foram sombreadas pela espécie pioneira. Da mesma forma, a % bifurcação foi reduzida nas árvores da espécie secundária inicial quando em presença da espécie pioneira.

Como se pode observar, a secundária inicial não suporta sombreamento, sendo, da mesma forma que as pioneiras, espécie que requer pleno sol para seu desenvolvimento, devendo desempenhar uma função sombreadora ou tutora dos outros grupos ecológicos.

A secundária tardia 1 (*Paratecoma peroba*) apresenta uma tendência bastante clara quanto ao seu comportamento para o crescimento das plantas. Para altura total, o melhor crescimento para esta espécie se deu quando em consórcio com a secundária inicial, que foi significativamente superior à essa espécie pura, que por sua vez foi superior à espécie consorciada com pioneira.

Portanto, os resultados mostram que a espécie secundária tardia 1 teve seu crescimento em altura beneficiado pelo sombreamento parcial da secundária inicial e prejudicado pelo sombreamento total da pioneira.

O diâmetro da base e o diâmetro da copa seguiram aproximadamente a mesma tendência.

De acordo com a TABELA 3, a espécie secundária tardia 2 (*Gallesia gorazema*) teve um comportamento bastante diferente da secundária tardia 1, inclusive com um crescimento inesperadamente alto. Para diâmetro da base, da mesma forma que a secundária inicial, esta espécie teve uma redução quando em consórcio com a pioneira; esta redução foi ainda mais flagrante para diâmetro da copa.

Esta segunda secundária tardia revela ter sido classificada de modo errôneo, tanto pelo seu crescimento, como pelo seu comportamento em consórcio com as outras espécies. Infelizmente ela não foi testada em conjunto com a secundária tardia 1, pela própria concepção do experimento, o que poderia confirmar essa hipótese.

TABELA 3 - Médias para tratamentos com significância na análise de variância para os diferentes grupos sucessionais e características das árvores, aos dois anos de idade. Teodoro Sampaio - SP

| Tratamentos | Grupos sucessionais | | | | | | |
|-------------|----------------------------------|--------|-----------------------------------|-------------|---------|---------|------|
| | ST2 (<i>Gallesia gorazema</i>) | | C (<i>Myroxylon peruiferum</i>) | | | | |
| | D.Base | D.Copa | D.Base. | Altura Tot. | D. Copa | % Falha | |
| 01 | P | - | - | - | - | - | - |
| 02 | SI | - | - | - | - | - | - |
| 03 | ST1 | - | - | - | - | - | - |
| 04 | ST2 | 9,2a | 2,32a | - | - | - | - |
| 05 | C | - | - | 4,6a | 1,9ab | 1,58a | 9ab |
| 06 | P+SI | - | - | - | - | - | - |
| 07 | P+ST1 | - | - | - | - | - | - |
| 08 | P+ST2 | 5,4b | 1,20b | - | - | - | - |
| 09 | P+C | - | - | 2,1b | 1,6ab | 0,90bcd | 3b |
| 10 | SI+ST1 | - | - | - | - | - | - |
| 11 | SI+ST2 | 9,2a | 2,10a | - | - | - | - |
| 12 | SI+C | - | - | 3,7a | 1,9ab | 1,30abc | 14ab |
| 13 | P+SI+ST1 | - | - | - | - | - | - |
| 14 | P+SI+ST2 | 5,2b | 1,29b | - | - | - | - |
| 15 | P+SI+C | - | - | 2,0b | 1,6ab | 0,86bcd | 1b |
| 16 | P+ST1+C | - | - | 1,7b | 1,5ab | 0,58d | 7a |
| 17 | P+ST2+C | 5,6b | 1,26b | 1,8b | 1,5ab | 0,67d | 5ab |
| 18 | SI+ST1+C | - | - | 4,0a | 1,9ab | 1,46ab | 5ab |
| 18 | SI+ST2+C | 9,5a | 2,35a | 3,7a | 2,3a | 1,41ab | 4ab |
| 20 | ST1+C | - | - | 4,1a | 1,7ab | 1,59a | 3b |
| 21 | ST2+C | 9,0a | 2,13a | 3,9a | 1,9ab | 1,59a | 1b |
| 22 | P+SI+ST1+C | - | - | 1,8b | 1,6ab | 0,75cd | 6ab |
| 23 | P+SI+ST2+C | 5,1b | 1,30b | 1,5b | 1,4b | 0,70cd | 3b |
| Médias | | 7,3 | 3,39 | 2,9 | 1,7 | 1,12 | 6 |

Obs: Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade.

A espécie clímax (*Myroxylon peruiferum*) revelou também um comportamento bastante típico quando em consórcio com as outras espécies. Para altura total, o melhor crescimento foi obtido para a espécie quando em consórcio com a secundária inicial e secundária tardia 2 (supostamente também secundária inicial). O pior crescimento, por outro lado, ocorreu com os tratamentos completos (4 grupos em conjunto), indicando que o sombreamento excessivo, nesse tratamento, prejudica o crescimento da espécie clímax. Isso significa que para a espécie clímax testada, ao contrário do que se esperava, houve a necessidade de uma pequena quantidade de luz parcial, que induziu o crescimento da espécie.

Para o diâmetro da base, a espécie clímax teve seu crescimento reduzido à metade quando em presença da pioneira, enquanto que não foi beneficiado quando em presença da secundária inicial + secundária tardia, como para altura total. Isso revela que a espécie clímax teve uma relação altura/diâmetro diferente em sombreamentos distintos. Porém, o comportamento mais surpreendente para a espécie clímax foi quanto ao diâmetro da copa, que variou substancialmente nos diferentes tratamentos: o maior tamanho de copa foi para a espécie pura, e

menor quando com pioneira + secundária tardia, com todo um gradiente de variação entre esses dois extremos, não associado à intensidade de competição.

Dessa forma, o comportamento da espécie clímax pode ser melhor visualizado analisando essas 3 características conjuntamente, ou a proporção entre as mesmas.

5 CONCLUSÕES

Os diferentes grupos ecológicos tiveram o seguinte comportamento:

a) a espécie pioneira apresentou um comportamento semelhante em todas as situações a que foi submetida (plântio puro ou consorciada);

b) a espécie secundária inicial também mostrou ser intolerante à sombra, requerendo pleno sol para seu desenvolvimento;

c) a secundária tardia 1, foi beneficiada pelo sombreamento parcial da secundária inicial e prejudicada pelo sombreamento total da pioneira;

d) a espécie secundária tardia 2 mostrou um comportamento inesperado, tanto no crescimento como na

atuação junto às outras espécies, com um comportamento muito semelhante ao da secundária inicial;

e) a espécie clímax revelou um comportamento bastante típico, com o maior crescimento quando em consórcio com as secundárias e o pior nos tratamentos completos, revelando haver um ótimo para seu crescimento.

As espécies tiveram, em geral, comportamento modificado nos diferentes tratamentos de consórcio, revelando ser acertada a divisão das espécies em grupos sucessionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZAZ, F. A. e PICKETT, S. T. A., 1980. Physiological ecology of tropical succession: a comparative review. *Annual review of ecology and Systematics*. 11:287-310.

BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional progress. *Turrialba*, 15: 40-42.

BENSLOW, J. S., 1980. Gap partitioning among tropical forest trees. *Biotropica*. 12:47-55.

GÓMEZ-POMPA, A. 1971. Possible papel de la vegetación secundária en la evolución de la flora tropical. *Biotropica*, Lawrence, 3:125-35.

HARTSHORN, G. S., 1978. Tree falls and tropical forest dynamics. In: P.B.Tomlinson and M.H.Zimmerman (eds.) *Tropical Trees as living systems*. Cambridge, Cambridge University Press, 1978. p.535-60.

KAGEYAMA, P. Y.; BRITO, M. A. & BAPTISTON, I. C., 1986. Estudo do mecanismo de reprodução de espécies da mata natural. In: KAGEYAMA, P.Y. (coord.). *Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco, visando a utilização para abastecimento público*. Piracicaba. DAEE/USP/FEALQ. 285 p. (Relatório de Pesquisa).

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C. e PALERMO JR., A., 1990. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: *6º Congresso Florestal Brasileiro. Florestas e Meio Ambiente: Conservação e produção, patrimonio social*. 22 a 27 de setembro de 1990. Campos do Jordão-SP. Vol.1. p.109-113.

KAGEYAMA, P. Y. & CASTRO, C. F. A., 1989. *Sucessão secundária, estrutura e plantações de espécies arbóreas nativas*. IPEF. Piracicaba, 41/42:83-93.

KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. A. F. & CARPANEZZI, A. A., 1989. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: BARBOSA, L.M. (Coord.). *Simpósio sobre mata ciliar*. Anais. Fund. CARGIL. p.130-143.

OLDEMAN, R. A. A., 1978. Architecture and energy exchange of dycotiledoneous trees in the forest. In: TOMLINSON, R.B. & ZIMMERMANN, M.H. *Tropical trees as living systems*. Cambridge, Cambridge University Press. p.535-60.

ORIAN, G. H., 1982. The influence of tree-falls in tropical forests in tree species richness. *Tropical ecology*, 23:255-78.

WHITMORE, T. C., 1982. On pattern and process in forests. In: NEWMAN, C.I. *The plant community as a working mechanism*. Oxford, Blackwell, p.45-59.