

FENOLOGIA DE ALGUMAS ESPÉCIES DA MATA ATLÂNTICA, RESERVA ECOLÓGICA DE MACAÉ DE CIMA (ESTUDO PRELIMINAR)

Maria Lúcia Moreira Nova da COSTA¹
Tania Sampaio PEREIRA¹
Antonio Carlos Silva de ANDRADE¹

RESUMO

O presente estudo foi realizado em uma parcela de 1 ha de mata de encosta, na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, no município de Nova Friburgo, RJ. Foram realizadas observações fenológicas quinzenais em 15 espécies arbóreas, numa média de 5 indivíduos por espécie, durante o período de março de 1991 a janeiro de 1992. As fenofases observadas foram floração, frutificação, desfolha e brotamento. Os resultados preliminares indicam que a atividade reprodutiva se manteve em baixa porcentagem durante o ano, sendo que em novembro foi observada uma maior concentração de espécies em floração. A maior parte das espécies comportou-se como perenifólia, com baixa porcentagem de desfolha e brotamento de folhas novas no período de monitoramento.

Palavras-chave: Fenologia, Mata Atlântica.

1 INTRODUÇÃO

As observações fenológicas vêm sendo realizadas pelo homem desde os primórdios da história. Há mais de 2 mil anos, já havia na China um calendário fenológico. Muito da sabedoria tradicional dos lavradores demonstra aguda observação e profundo discernimento da relação entre a progressão dos fenômenos meteorológicos e o desenvolvimento da vegetação (LARCHER, 1986).

A fenologia é definida segundo Lieth 1974, apud MANTOVANI & MARTINS, (1988) como o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos das causas de sua ocorrência em relação a fatores bióticos e abióticos e das inter-relações entre as fases caracterizadas por esses eventos da mesma ou diferentes espécies.

FOURNIER (1975) ressalta que estes estudos são de suma importância para a compreensão da complexa dinâmica dos ecossistemas florestais, sendo o conhecimento fenológico ainda escasso e fragmentário nas regiões tropicais.

A fenologia determina os momentos em que os organismos diferenciam seus tecidos, para expressar as modificações fisiológicas que se produzem sob a influ-

ABSTRACT

Phenology of 15 species was monitored during ten months in 1 ha plot in Atlantic Rain Forest, in the Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ. Visits for phenological records were made every two weeks, where the average of 5 (five) trees of each species were taken. Flowering, fruiting, leaf fall and leaf production patterns were monitored. The first results showed that the reproductive activities had a very low percentage during the year, for the majority of the species studied. But flowering could be observed on november in most of the species. They exhibit an evergreen behaviour, since they show a low percentage of leaf fall and leaf production.

Key words: Phenology, Atlantic rain forest.

ência de múltiplos fatores, encontrando-se os climáticos entre os principais (LEDESMA, 1982, apud RAMALHO & MARAGON, 1989).

A metodologia dos estudos de fenologia, varia quanto ao intervalo das observações, podendo ser este semanal (MORELLATO et alii, 1990), quinzenal (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1990; BULLOCK & SOLIS-MAGALLANES, 1990) ou mensal (RAMALHO & MARAGON, 1989; MAGALHÃES & ALENCAR, 1979; ALENCAR, 1988). É desaconselhável a utilização de intervalos longos, pelo risco de não serem observados os eventos que se manifestam em curto espaço de tempo.

No que se refere à duração do acompanhamento fenológico, em florestas tropicais existem trabalhos desenvolvidos em períodos de 1 a 3 anos (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1990; HEIDMAN, 1989; LIEBERMAN, 1982; OPLER et alii, 1980) e trabalhos com duração de até 10 anos (MAGALHÃES & ALENCAR, 1979; ALENCAR, 1979).

FOURNIER (1975) recomenda, para estudos fenológicos em regiões tropicais, uma amostragem de 10 indivíduos por espécie, quando selecionados por ordem de aparição na mata. Quando isto não é possível, indica ser suficiente uma amostra de 5 indivíduos.

(1) Área de Sementes e Mudas-Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

O objetivo deste trabalho é conhecer o comportamento de algumas espécies arbóreas da Mata Atlântica, a fim de obter subsídios para estudos de conservação de germoplasma "ex-situ" e recuperação de áreas degradadas. Os resultados são apresentados de forma preliminar, uma vez que o trabalho encontra-se em andamento e não foi possível, até o momento, estabelecer correlação com os dados climáticos, em função da dificuldade de obtenção dos mesmos para a área em questão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de 1 ha de mata de encosta (1000 - 1100 m), situada na margem direita do rio das Flores, Distrito de Macaé de Cima, município de Nova Friburgo, RJ. A área é integrante da Reserva Ecológica de Macaé de Cima, que possui as seguintes coordenadas geográficas: 22°33' e 22°28' lat. S e 42°3' e 42°34' long. W Grw.

A região de Macaé de Cima apresenta um clima sempre úmido e mesotérmico de verões amenos e invernos frescos, correspondendo à designação Cfb de Köppen (BERNARDES, 1952).

A área apresenta as famílias Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Leguminosae como as mais representativas, a nível de riqueza de espécies. *Leandra breviflora*, *Euterpe edulis*, *Meriana robusta*, *Bathysa meridionalis* e *Eugenia cuprea* são as espécies que apresentam os maiores valores de densidade relativa na área (PROGRAMA MATA ATLÂNTICA, 1990).

Foram realizadas observações fenológicas quinzenais, no período de março de 1991 a janeiro de 1992, em 15 espécies arbóreas (TABELA 1), sendo observados em média 5 indivíduos por espécie.

As espécies foram selecionadas obedecendo critérios estabelecidos por LAWRENCE (1987), no "Forest Genetic Resources Conservation", a saber: distribuição ecológica restrita, baixa densidade populacional, exploração para madeira, óleos, resinas, alimentos, valor

medicinal, silvicultura desconhecida e habitat vulnerável. Foi também considerado o caráter de endemismo e de importância para manutenção da fauna local.

Foram observadas as fenofases de floração, frutificação, desfolha e brotamento. Para a fenofase de floração, foram considerados os estádios de botões florais e flores abertas. A fenofase de frutificação abrangeu desde o estádio de aparecimento de frutos até o estádio de dispersão dos frutos maduros. A desfolha foi avaliada segundo observação de falhas na copa, ocasionada pela presença de galhos sem folhas. Para caracterização do brotamento, foram considerados o desenvolvimento das gemas foliares e as folhas que apresentavam tamanho inferior ao tamanho médio normal, coloração rosada ou verde-clara e consistência membranosa.

Com o intuito de registrar a intensidade dos eventos fenológicos, foi calculada a porcentagem de cada fenofase, com base na escala de 5 notas propostas por Little & Hills, apud RIBEIRO & CASTRO (1986). Foi elaborado um diagrama de barra com detalhamento das fenofases de *Euterpe edulis*, pelo fato desta apresentar uma estrutura diferente das demais espécies, dificultando a quantificação em porcentagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade reprodutiva se manteve em baixa porcentagem a nível de espécies e indivíduos, no decorrer do ano (FIGURAS 1 e 2). A maior concentração de espécies em floração ocorreu no período de novembro a janeiro. As espécies que floresceram fora deste período foram *D. anomalus*, *E. edulis* e *I. organensis*. Não foi observada floração em *M. plusiantha* e esta ocorreu em somente 1 indivíduo de *Q. glaziovii* e *O. indecora*.

M. frondosus floresceu e frutificou em 1990, o que não ocorreu em 1991. É possível sugerir um ciclo supra-anual para a espécie, que poderá ser definido com o prosseguimento das observações. *I. organensis* floresceu nos meses de maio, junho e janeiro, caracterizando

TABELA 1 - Relação das espécies utilizadas no estudo fenológico da Reserva de Macaé de Cima

ESPÉCIE	FAMÍLIA
<i>Alchornea triplinervea</i> M. Arg.	Euphorbiaceae
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell) Mart subsp canjerana	Meliaceae
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Flacourtiaceae
<i>Cinnamomum estrellens</i> (Meisn.) Kosterm.	Lauraceae
<i>Didymopanax anomalus</i> Taub.	Araliaceae
<i>Eugenia cuprea</i> (Berg.) Mdz.	Myrtaceae
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmae
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	Annonaceae
<i>Inga organensis</i> Pittier	Leg. Mim.
<i>Leandra breviflora</i> Cogn	Melastomataceae
<i>Myrcia plusiantha</i> Kiaersk	Myrtaceae
<i>Myrcarpus frondosus</i> Fr. Allemão	Leg. Pap.
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez.	Lauraceae
<i>Ocotea porosa</i> (Nees) L. Barroso	Lauraceae
<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	Quinaceae

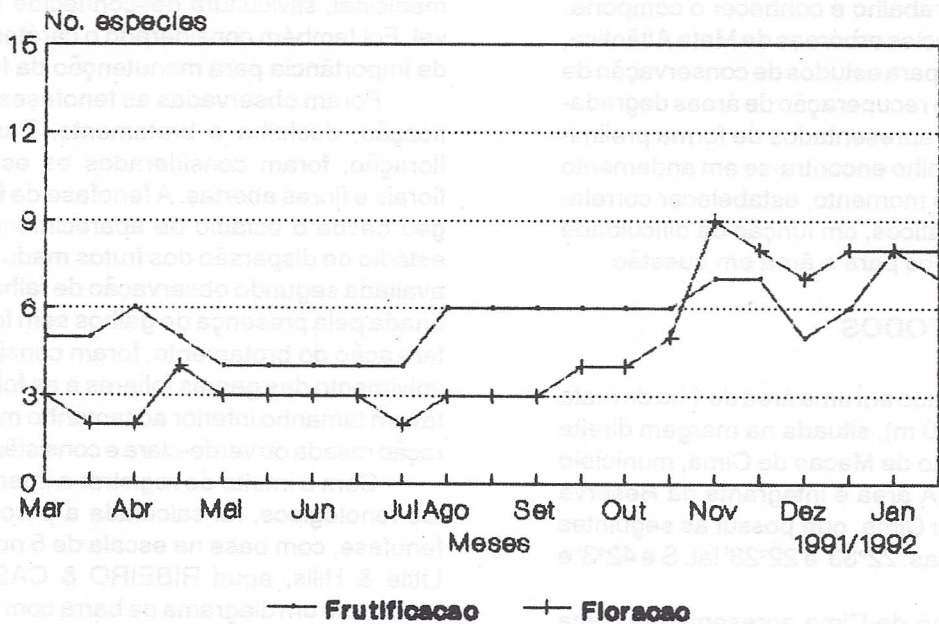


FIGURA 1- Nº de espécies em floração e frutificação no período de março/91 a janeiro/92

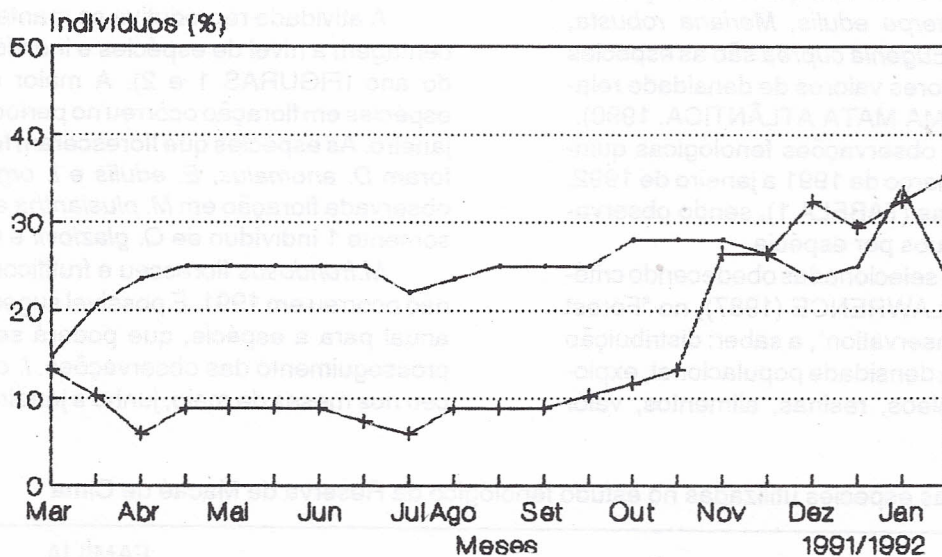


FIGURA 2- Percentagem de indivíduos em floração e frutificação de março/91 a janeiro/92

um ciclo de floração menor que um ano. O mesmo comportamento foi observado em *Inga sessilis*, em floresta de altitude, na Serra do Japi (MORELLATO et alii, 1990). MANTOVANI & MARTINS (1988) ressaltam que o período de floração deve ser uma adaptação da espécie à dispersão de seus diásporos, que seria otimizada quando os agentes dispersores tivessem ótimas condições para sua ação.

Segundo JANZEN (1976), a adaptação da época de produção de sementes pode estar relacionada à atividade de polinizadores e dispersores, desenvolvi-

mento do fruto e semente, comportamento de predadores de sementes e necessidades específicas para germinação.

Os fenogramas (FIGURAS 2,3,4,5,6 e 7) representam a porcentagem das fenofases de floração, frutificação, desfolha e brotamento por espécie, para o período de março de 1991 a janeiro de 1992.

As espécies de uma maneira geral apresentaram uma baixa porcentagem de floração, com exceção de *L. breviflora*, *D. anomalus* e *E. edulis*. Segundo JANZEN (1980), a produção de grande e evidente quantidade de

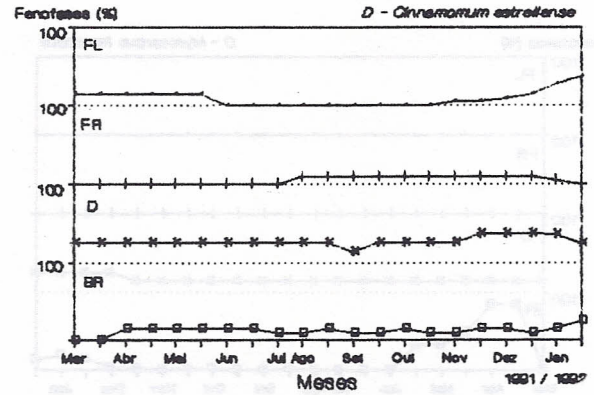
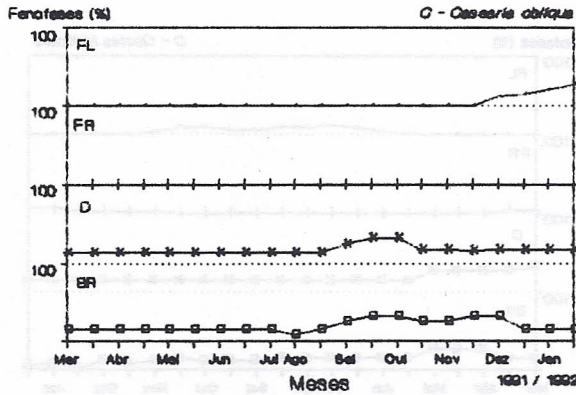
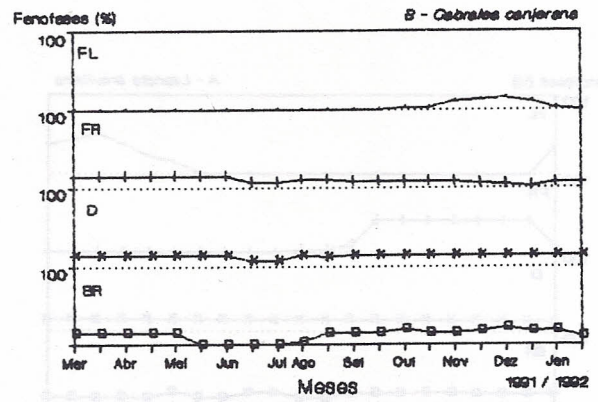
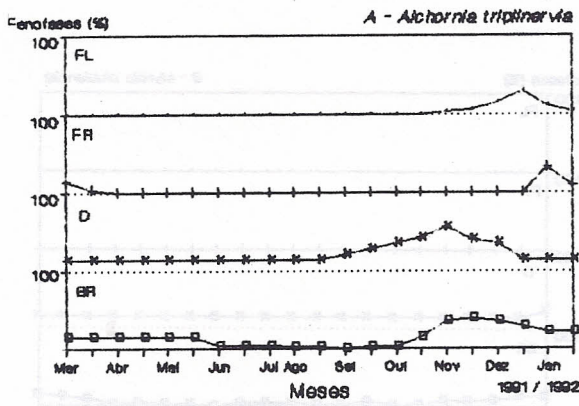


FIGURA 3 - Fenogramas de 4 espécies arbóreas da REE de Macaé de Cima, referentes ao período março/91 a janeiro/92. FL=Floração; FR=Frutificação; D=Desfolha; BR=Brotamento

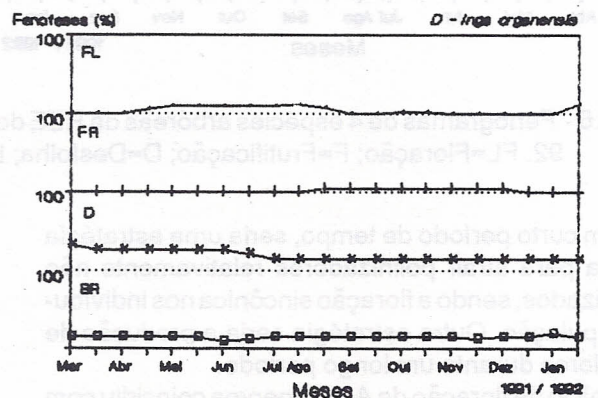
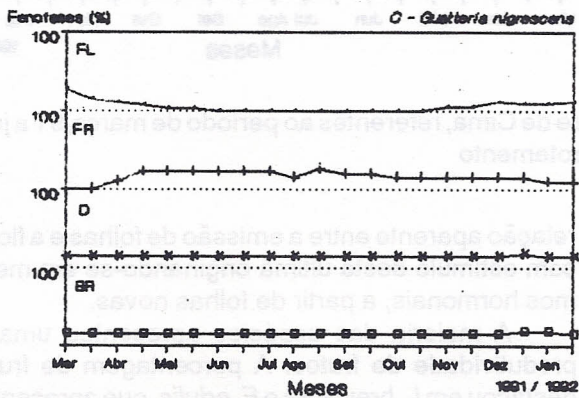
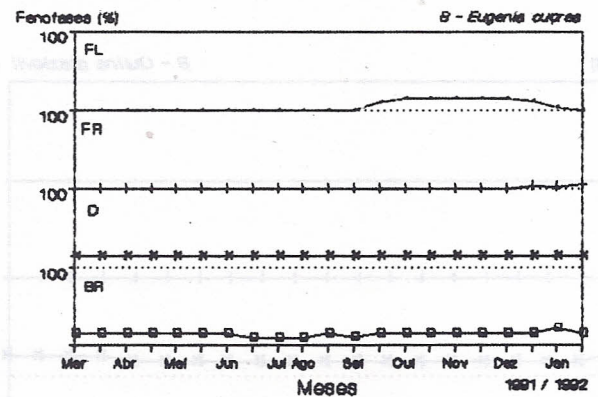
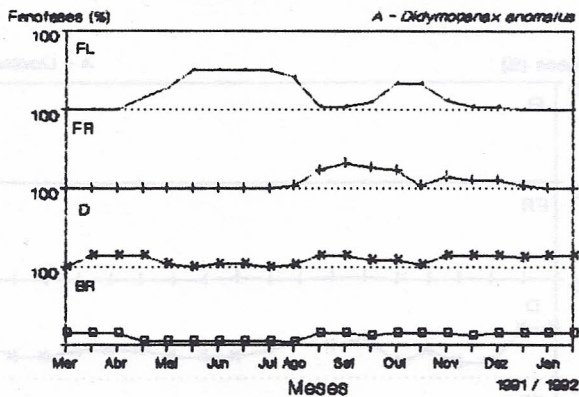


FIGURA 4 - Fenogramas de 4 espécies arbóreas da REE de Macaé de Cima, referentes ao período de março/91 a janeiro 92. FL=Floração; FR=Frutificação; D=Desfolha; BR=Brotamento

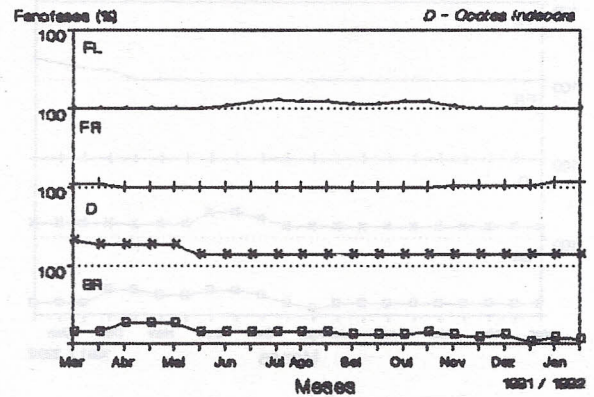
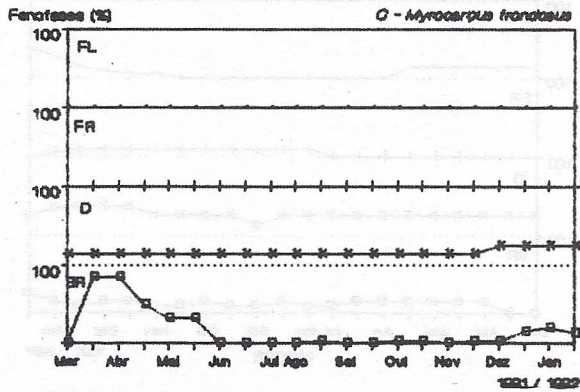
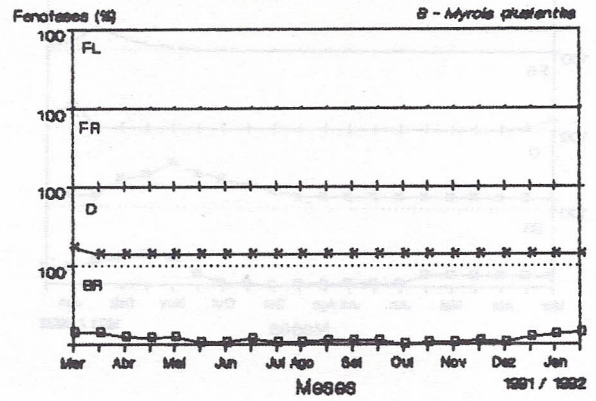
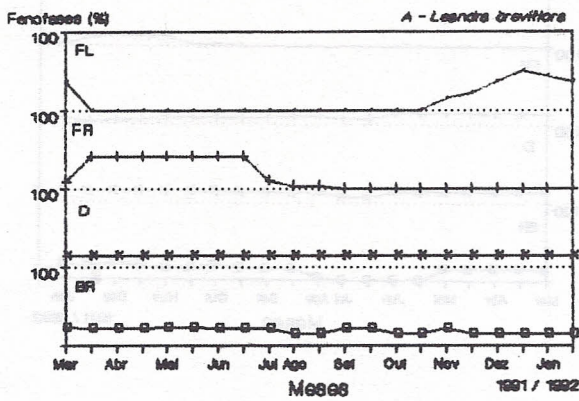


FIGURA 5 - Fenogramas de 4 espécies arbóreas da REE de Macaé de Cima, referentes ao período de março/91 a janeiro/92. FL=Floração; FR=Frutificação; D=Desfolha; BR=Brotamento

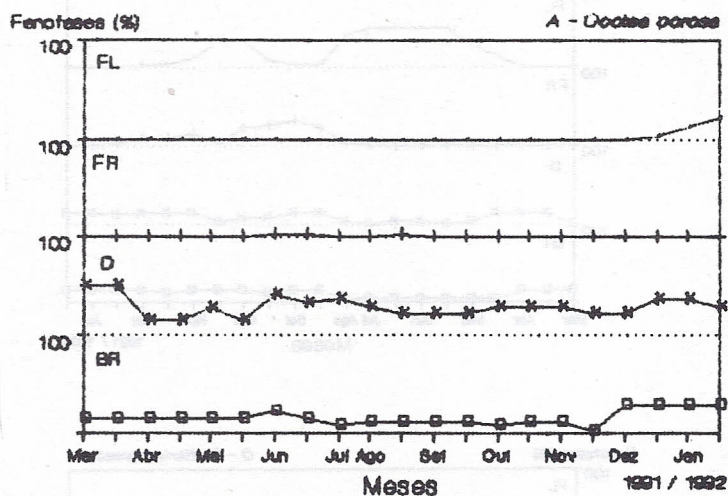
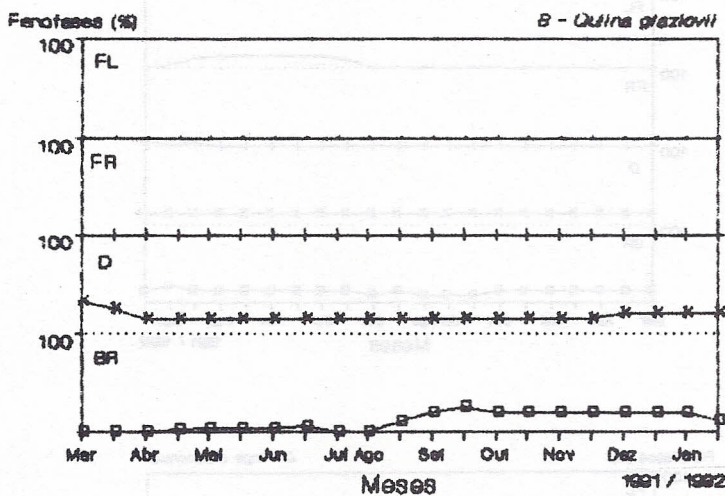


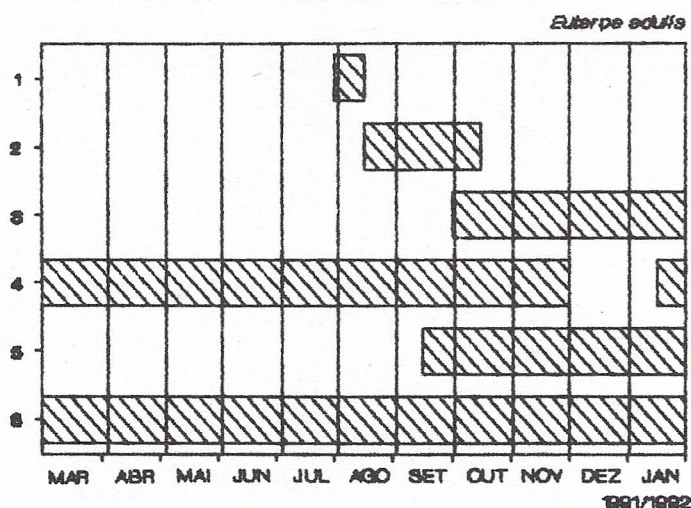
FIGURA 6 - Fenogramas de 4 espécies arbóreas da REE de Macaé de Cima, referentes ao período de março/91 a janeiro/92. FL=Floração; F=Frutificação; D=Desfolha; BR=Brotamento

flores, em curto período de tempo, seria uma estratégia da planta para atrair polinizadores relativamente não especializados, sendo a floração sincônica nos indivíduos da população. Outra estratégia seria a produção de poucas flores durante um longo período.

O início de floração de *A. triplinervea* coincidiu com o pico de brotação de folhas novas. Alvin 1966, apud MAGALHÃES & ALENCAR (1979), afirma existir uma

relação aparente entre a emissão de folhas e a floração, com estímulo desta última originando-se em mecanismos hormonais, a partir de folhas novas.

A maioria das espécies apresentou uma baixa produtividade de frutos. A porcentagem de frutos se destacou em *L. breviflora* e *E. edulis*, que apresentou em média 2 cachos de frutos por indivíduo. Não foi observada frutificação em *Q. glaziovii*, *M. plusiantha* e *C. obliqua*.



FENOFASES

- 1- Botões florais
- 2- Floração adiantada
- 3- Frutos em desenvolvimento
- 4- Frutos desenvolvidos verdes
- 5- Frutos maduros
- 6- Copa com folhas velhas e brotamento de folhas novas

FIGURA 7 - Diagrama das fenofases de *Euterpe edulis*, referente ao período de março/91 a janeiro/92

A maior incidência de espécies com frutos maduros ocorreu no período de novembro a janeiro. As espécies *G. nigrescens*, *C. canjerana* e *E. edulis* apresentaram um longo período de maturação de frutos (10 a 12 meses).

Na maioria das espécies, a quantidade de frutos diminuiu ao longo do período de amadurecimento, sendo observados poucos ou nenhum fruto maduro. A alta porcentagem de queda de frutos imaturos pode estar associada à predação, como foi constatado por MORELLATO et alii (1990) em floresta de altitude.

Com relação à atividade vegetativa, a maioria das espécies se comportou de maneira semelhante, com uma baixa porcentagem de desfolha e brotação de folhas novas ao longo do ano, sendo possível classificá-las como perenifólias. O sombreamento das copas pode ter sido um dos fatores associados à queda das folhas, assim como danos causados por herbívoros, vento e queda de galhos e/ou frutos de copas superiores (JANZEN, 1980).

A. triplinervea apresentou uma acentuada desfolha a partir de setembro e um incremento na brotação de folhas novas a partir de outubro, podendo ser classificada, dentro dos padrões de produção e queda de folhas, como uma espécie semicaducifólia ou semidecídua.

4 CONCLUSÕES

O estudo desenvolvido, embora em caráter preliminar, refletiu o comportamento fenológico das espécies ao longo do ano.

Foi baixa a porcentagem de floração para grande parte das espécies. O período com o maior número de espécies em floração foi entre novembro e janeiro.

A baixa produtividade de frutos observada indica a necessidade de seleção de um maior número possível de matrizes, no caso de colheita de sementes para desenvolvimento de estudos de conservação "ex-situ".

A continuidade do trabalho contribuirá para caracterização e definição de padrões e ciclos de ocorrência de fenofases das espécies em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, J. C., 1988. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne-Leguminosae, na Amazônia Central. IV Interpretação de dados fenológicos em relação a elementos climáticos. *Acta Amazônica* 18(3-4):199-209.
- ALENCAR, J. C.; ALMEIDA, R. A. & FERNANDES, N. P. 1979. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida e terra firme na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 9(1):163-198.
- BERNARDES, L.M.C., 1952. Tipos e clima do Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Brasil. Geogr.* 14(1):57-80.
- BULLOCK, S.H. & SOLIS-MAGALLANES, J. A., 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in México. *Biotropica* 22(1):22-35.
- FOURNIER, L. A., 1976. Observaciones fenológicas en el bosque húmedo de premontano de San Pedro de Monte Oca, Costa Rica. *Turrialba* 26(1):55-59.
- FOURNIER, L.A. & CHARPANTIER, C., 1975. El tamaño de la muestra y la frecuencia e las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. *Turrialba* 25(1):45-48.
- HEIDMAN, P.D., 1989. Temporal and spacial variation in the phenology of flowering and fruiting in a tropical rainforest. *Journal of Ecology* 77:1059-1079.
- JANZEN, D. H., 1976. Seeding patterns of tropical trees. In P.B. TOMMILINSON and M.H. ZIMMERMANN (eds). *Tropical trees as living systems*. Cambridge. Cambridge University, Pr.:88-128.
- JANZEN, D. H., 1980. *Ecologia vegetal nos trópicos*. São Paulo. EPU-EDUSP.79 p.
- LARCHER, W., 1986. *Ecofisiologia vegetal*. São Paulo. EPU.319 p.
- LIEBERMAN, D., 1982. Seasonality and phenology in a dry tropical forest in Ghana. *Journal of Ecology* 70:791-806.
- MAGALHÃES, L. M. S. & ALENCAR, J. C., 1979. Fenologia do pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans), Lauraceae, em floresta primária na Amazônia Central. *Acta Amazônica* 9(2):227-232.

- MANTOVANI, W. & MARTINS, F. R., 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji-Guaçu, Estado de São Paulo. *Revta. Bras. Bot.* 11:101-112.
- MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H., 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 50(1):163-173.
- MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; RORIGUES, R. R. & JOLY, C. A., 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 50(1):149-162.
- OPLER, P. A.; FRANKIE, G. W. & BAKER, H. G., 1980. Comparative phenological studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 68:167-188.
- _____. *Programa Mata Atlântica*, 1990. Relatório Final. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 220 p.
- RAMALHO, R. S. & MARAGON, L. C., 1989. Características fenológicas de *Melanoxylon brauna* Schott, em Viçosa-Minas Gerais. *Rev. Árvore* 13(2):203-209.
- RIBEIRO, J. F. & CASTRO, L. H. R., 1986. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores. *Revta. Brasil. Bot.* 9:7-11.

