

**FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO DE *Genipa americana* L  
(RUBIACEAE) EM MATA CILIAR DO RIO MOJI GUAÇU, SP.**

CYBELE DE SOUZA MACHADO CRESTANA  
EDUARDO AMARAL BATISTA  
GONÇALO MARIANO  
Instituto Florestal  
Caixa Postal 1322  
01059-970 São Paulo, SP

PAULO YOSHIO KAGEYAMA  
ESALQ/USP - Depto. de Ciências Florestais  
Caixa Postal 9  
13400-970 Piracicaba, SP

**ABSTRACT** - This is study of the fruiting phenology of ***Genipa americana* L.** (Rubiaceae). From three trees ten fruits by tree were collected and measured: length, diameter and weight. The results showed length of 24,1 mm to 60,73 mm and diameter between 18,66 mm and 54,68 mm. The weight of the fruits exhibit as a rule variation of 7.05 g to 107,51 g. The results showed too that fruits development period is relatively lengthy (approximately twelve months). The fruits floatage was tested to verify its behavior in environment liquid. It had reveal itself steadfast through the weight had present considerable increment on the observation period.

**RESUMO** - Estudou-se a fenologia da frutificação do jenipapeiro (***Genipa americana* L**) para verificar o seu desenvolvimento. De três indivíduos especialmente separados, foram coletados mensalmente dez frutos por árvore, dos quais foram medidos o comprimento, o diâmetro e o peso. Os resultados obtidos indicaram que houve variação no comprimento de 24, 1 mm a 60, 73 mm, e no diâmetro, de 18,66 mm a 54,68 mm. O peso dos frutos durante o ano apresentou, em média, variação de 7,05 g a 107,51 g. Os dados indicaram que o período de desenvolvimento dos frutos de ***G. americana*** é de aproximadamente doze meses. No teste de flutuabilidade, objetivando verificar o comportamento do fruto em meio líquido, esta se mostrou constante, embora o peso tenha apresentado considerável acréscimo no período de observação.

### **INTRODUÇÃO**

A fenologia, tradicionalmente conceituada como o estudo dos aspectos que se sucedem no ciclo de vida de plantas e animais, passa, pouco a pouco, a ser encarada como um ramo da ecologia voltado ao conhecimento das causas e das manifestações fisionômicas na série de eventos que ocorrem no conjunto de atividades biológicas de uma espécie, população ou comunidade.

Os diferentes tipos de comportamento fenológico das espécies são amplamente conhecidos e supõe-se que esse comportamento também varie e, talvez mais, quando se trata de um ambiente determinado.

Para que um reflorestamento apresente continuidade, deve ser realizado com espécies arbóreas adaptadas ao ambiente onde será implantado (ASSAD-LUDEWIGS et alii, 1989). É importante que as espécies possuam mecanismos eficientes de produção e dispersão de sementes, visto que o reflorestamento tem não só o papel de proteção ambiental, mas também aquele de estímulo para a regeneração natural (KAGEYAMA & CASTRO, 1988). O presente trabalho objetiva focalizar o parâmetro frutificação sob o aspecto do desenvolvimento dos frutos de **Genipa americana** L., o jenipapeiro, considerando-se, ainda, a dispersão como um dos fatores importantes na compreensão da dinâmica dos ecossistemas florestais.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apesar de poucos estudos existentes em relação às matas ciliares residuais do Estado de São Paulo, muitas são as espécies típicas hoje conhecidas. Entretanto, há extrema carência de dados relativos a essas espécies, principalmente os de fenologia.

ARAÚJO (1970), estudando a fenologia de essências florestais amazônicas, afirma que o período de frutificação, intervalo que vai do aparecimento dos frutos jovens à maturação, na deiscência completa ou na queda dos frutos indeiscentes, varia muito, de espécie para espécie.

Pesquisando a fenologia da frutificação de espécies do cerrado, RIBEIRO et alii (1981) examinaram os aspectos: número de frutos antes da maturação, estado de maturação dos frutos e liberação das sementes, quando se tratava de frutos deiscentes. Para frutos indeiscentes, adotaram o critério segundo o qual atingiam o estágio de maturação quando de sua queda natural.

MANTOVANI & MARTINS (1988), ao estudarem as variações fenológicas de espécies do cerrado de Moji Guaçu, SP., afirmam que as espécies arbustivo-arbóreas florescem, em geral, em resposta às mudanças climáticas que ocorrem na primavera e produzem frutos, a maioria carnosos e zoocóricos, na estação chuvosa e quente do ano. Isto, segundo os autores, favorece a sua duração e atratividade em relação aos possíveis agentes dispersores.

RIZZINI (1971) cita **Genipa americana** L e **Calophyllum brasiliensis** Camb. como espécies muito frequentes nas várzeas e igapós da Amazônia, e que ocorrem também no Estado de São Paulo.

SALVADOR (1986), ao discorrer sobre o comportamento de plantas nativas em áreas de depleção de reservatórios, preconiza a escolha de espécies que ocorram em solos permanentemente muito úmidos, encharcados ou brejosos, sujeitos a inundações periódicas. Já em 1987, o mesmo autor, trabalhando em implantação de reflorestamento de áreas ciliares, onde se leva em conta as características autoecológicas de oito espécies experimentadas, destaca **G. americana** e **Inga marginata** como aqueles que apresentaram os maiores índices de sobrevivência.

Referindo-se às espécies exclusivas de matas ciliares, KAGEYAMA et alii (1989) citam **G. americana** como espécie arbórea que possui frutos deiscentes, flutuantes, cuja abscisão se dá na época de maior índice pluviométrico. Nesta mesma linha, DURIGAN & NOGUEIRA (1990) relacionam-na com características de resistência a inundações/

encharcamento e susceptibilidade a geadas, incluindo-a entre as espécies pioneiras ou secundárias iniciais.

Ao realizar um levantamento fenológico preliminar em **Croton urucurana** Baill., ASSAD-LUDEWIGS et alii (1989) constataram que esta espécie, típica de mata ciliar, concentrava sua frutificação na época das cheias e que sua grande representatividade às margens dos rios sugeria que as sementes podiam ser dispersas também pela água, o que foi verificado pelos autores através de ensaios de flutuabilidade.

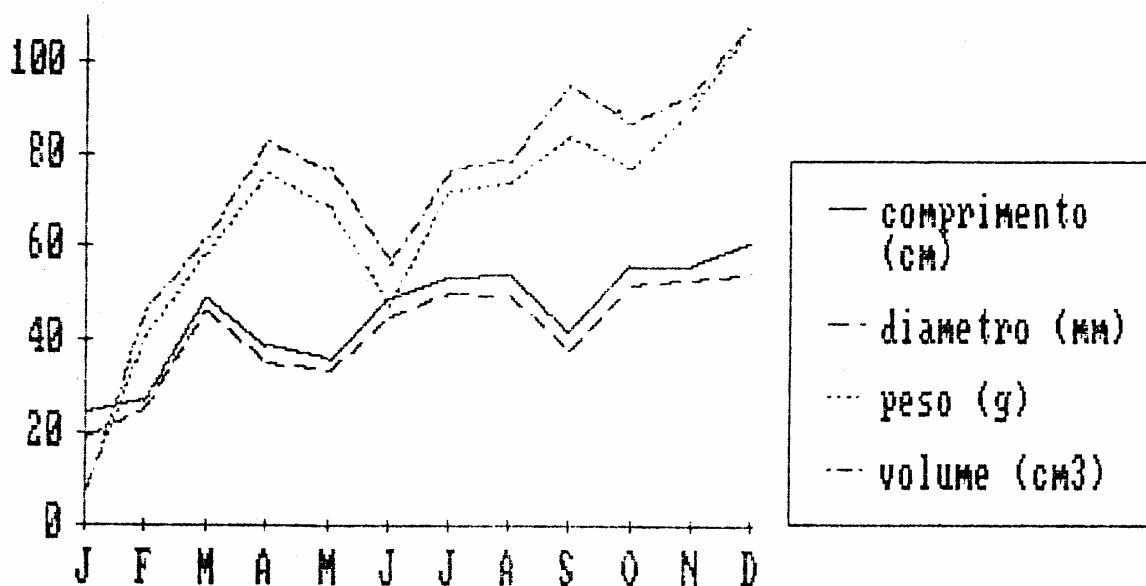
Ao abordar o tema dinâmica de populações em matas ciliares, MANTOVANI (1989), reunindo as pesquisas existentes, comenta sobre a inexistência de estudos integrados que forneçam subsídios à compreensão da biologia de populações de espécies para o referido tipo de ecossistema.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em áreas de mata ciliar pertencente à Estação Ecológica de Moji Guaçu, SP., situada entre os paralelos 22°15'S e 22°30'S e entre os meridianos 47°00' W.G. e 47°15' W.G., com altitude média de 680 m. O clima se caracteriza como úmida, mesotérmico, com ou nenhum déficit hídrico e grande excesso no verão, segundo classificação de Thorntwaite (1984), citada por VUONO et alii (1986).

Nesse local foi selecionado um trecho de mata ciliar situado ao longo do Rio Moji Guaçu e inserido na Mata da Figueira, cujo solo se caracteriza como de planície de inundação (hidromórfico) sujeito a alagamentos periódicos nas cheias do rio (MANTOVANI et alii 1989).

Demarcaram-se, aleatoriamente três indivíduos adultos de **Genipa americana** L. (Rubiaceae), distantes entre si aproximadamente em cem metros. No final do florescimento, mensalmente foram coletados dez frutos de cada árvore, que foram submetidos a mensurações de diâmetro, comprimento e peso.



## FIGURA 1 – Desenvolvimento de frutos de *G. americana* L., mostrando a tendência fenológica num período de 12 meses

Em consideração à especificidade do ecossistema, testou-se também a flutuabilidade dos frutos pela imersão em água, utilizando-se béquer graduado, medindo-se o volume dos frutos (via indireta) através do volume de água deslocado durante a imersão.

Os valores médios de densidade foram obtidos por cálculos da relação peso/volume. A porcentagem de flutuação resultou da contagem de frutos flutuantes.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de observação (janeiro a dezembro) os frutos de *G. americana* mostraram uma variação de 24,10 cm a 60,73 cm para comprimento; 18,68 mm a 54,68 mm para diâmetro e de 7,05g a 107,51g para peso. (TABELA 1).

**TABELA 1 - Média e coeficiente de variação para quatro variáveis em uma amostra de trinta frutos de *G. americana* L.**

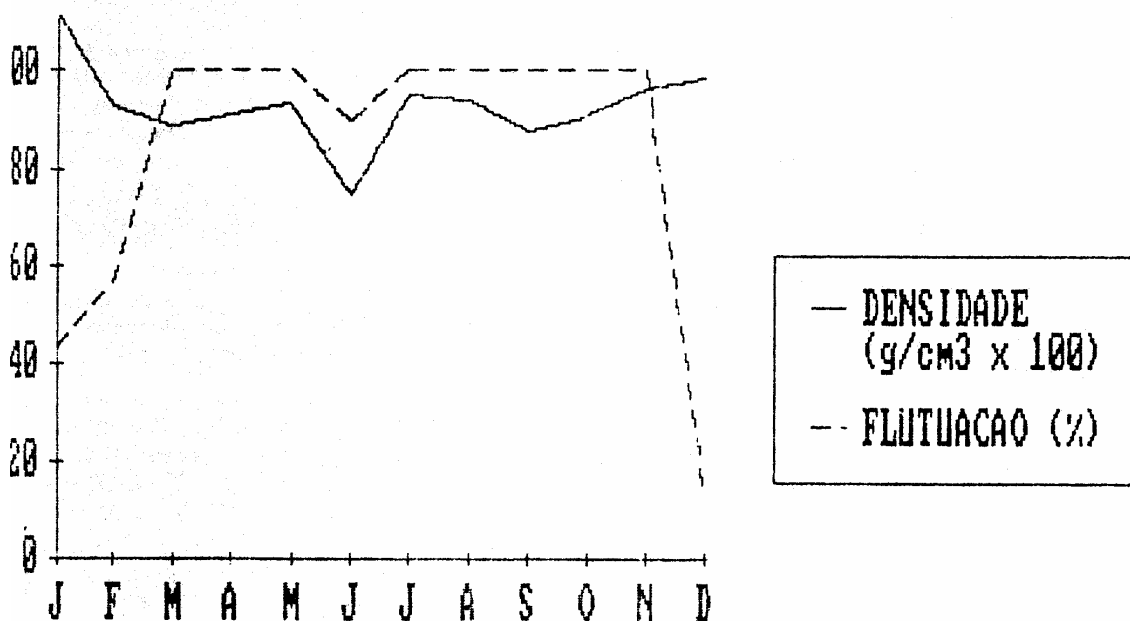
Meses	Compr. (cm)		Diam (mm)		Peso (g)		Volume (cm <sup>3</sup> )	
	X	CV	X	CV	X	CV	X	CV
JAN	22,10	15,17	18,68	19,28	7,05	48,94	6,00	53,42
FEV	26,74	24,27	24,91	25,33	40,41	46,12	46,00	39,90
MAR	49,25	11,33	46,41	11,96	58,61	37,87	61,93	34,28
ABR	38,69	18,91	35,08	15,49	76,01	31,65	82,86	32,99
MAI	35,70	16,52	33,20	16,70	68,67	29,42	76,80	42,40
JUN	48,98	15,05	45,22	13,40	47,07	49,33	56,40	39,10
JUL	53,58	13,39	50,26	10,64	72,14	35,46	76,33	38,07
AGO	53,96	13,88	49,77	13,10	73,88	35,80	78,33	35,96
SET	41,42	14,48	38,00	13,36	83,79	27,92	95,26	30,92
OUT	55,92	15,94	51,58	12,54	77,18	40,41	86,83	44,88
NOV	56,07	15,89	52,97	13,92	89,78	39,49	93,00	42,20
DEZ	60,73	14,32	54,68	10,39	107,51	35,15	109,53	38,37

A TABELA 2 apresenta os dados de densidade dos frutos, em que se constata pouca variação entre janeiro e dezembro. Todavia, observa-se uma tendência de aumento nessa variável à medida que se processa o amadurecimento (FIGURA 2). Na maior parte do período observado (março a dezembro) os frutos permaneceram na superfície da água (flutuabilidade 100 %), com tendência

**TABELA 2 - Médias e coeficientes de variação da amostra de frutificação da população de *G. americana* L para densidade e percentagem de flutuação.**

Meses	Densidade	$\text{g/cm}^3$	Flutuação
	X	CV (%)	%
JAN	1,12	67,27	43,3
FEV	0,93	47,62	56,7
MAR	0,89	5,65	100,0
ABR	0,91	6,26	100,0
MAI	0,93	17,35	100,0
JUN	0,75	14,35	90,0
JUL	0,95	6,49	100,0
AGO	0,94	11,32	100,0
SET	0,88	6,63	100,0
OUT	0,91	17,86	100,0
NOV	0,96	6,38	100,0
DEZ	0,98	6171	13,3

a se tornarem imersos no final do ciclo (flutuabilidade 13,3 %). Todos os parâmetros observados mostraram uniformidade quanto aos valores médios, evidenciados pelos coeficientes de variação (TABELA 1).



**FIGURA 2 – Variação da densidade e flutuabilidade dos frutos de *G. americana* L. num período de 12 meses**

O período de maturação dos frutos coincide com a época de maior precipitação pluviométrica (dezembro), no qual ocorre diminuição da flutuabilidade e aumento da densidade, do peso e do volume dos frutos (TABELA 1 e 2). Considerando-se que o

período das cheias (dezembro a fevereiro) coincide com a de abscisão dos frutos, e que há aumento da densidade e diminuição da flutuabilidade, presume-se que esta fase corresponde ao início do processo de fixação dos frutos no solo. Com a diminuição das chuvas, as águas de inundação retornam ao leito do rio, quando a maioria dos frutos se acha madura (máxima densidade e total imersão), finalizando o processo de dispersão.

A colonização de **G. americana** em novas áreas corresponde a uma outra forma de dispersão da espécie. Isto pode ocorrer por meio de dois tipos de agentes dispersores, a água e os animais. No primeiro caso, o transporte de frutos de daria abioticamente, durante a flutuação, no início das cheias (novembro-dezembro), com possibilidade de ampla distribuição da espécie nas áreas atingidas. Assim, essa dispersão sempre no sentido montante-jusante do rio, contribuiria para o aumento de variabilidade genética da espécie à jusante (KAGEYAMA et alii, 1989).

A dispersão de frutos via água poderia se dar, ainda, de um modo mais restrito, por ocasião das inundações, com transporte lento, em que esses frutos seriam depositados a curta distancia da árvore matriz à interceptação por barreiras ou diques naturais.

Já, por meio biótico, os frutos seriam transportados via animais a distâncias em função de seu hábito particular de alimentação e de mobilidade.

## CONCLUSÕES

- O período de desenvolvimento dos frutos de **G. americana** L (Rubiaceae) é de doze meses janeiro a dezembro), havendo aumento gradativo dos parâmetros comprimento, diâmetro, peso e volume desses frutos;

- Nos estádios Inicial e final de formação dos frutos de **G. americana** os valores de densidade se igualam ou superam a unidade (1,0), ocorrendo assim a total imersão dos frutos em água. No período de março a novembro a densidade é inferior à unidade, ocorrendo então a flutuação dos frutos em água;

- No que diz respeito a sua dispersão pela água, a densidade dos frutos de **G. americana** parece ser, para a espécie, um fator importante e adaptativo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, V. C. Fenologia de essências florestais amazônicas: 1. Boletim do INPA, Manaus (4): 1-24, 1970.

ASSAD-LUDEWIGS, J. Y. et alii. Propagação, crescimento e aspectos ecofisiológicos em **Croton urucurana** Baill. (Euphorbiaceae), arbórea nativa pioneira de mata ciliar In: BARBOSA, L M. **Simpósio sobre mata ciliar**: anais. Campinas, Fundação Cargill, 1989. p.284-98.

DURIGAN, G. & NOGUEIRA, J. C. B. Recomposição de matas ciliares. **Série Registros. IF**, São Paulo (4): 1-14, 1990.

KAGEYAMA, P. Y. & CASTRO, C. F. A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ALTERNATIVAS PARA O DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA, Belém, 1988. **Anais**. p. 1-35.

- KAGEYAMA, P. Y. et alii. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: BARBOSA, L. M. **Simpósio sobre mata ciliar**: anais. Campinas, Fundação Cargill, 1989. p.130-43.
- MANTOVANI, W. Dinâmica de populações. In: BARBOSA, L. M. **Simpósio sobre mata ciliar**: anais. Campinas, Fundação Cargill, 1989. p.120-9.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F. R. Variações fenológicas das espécies de cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. **Revista brasileira de botânica**, São Paulo, 11: 101-12, 1988.
- MANTOVANI, W. et alii. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Moji Guaçu, SP, Brasil. In: BARBOSA L. M. **Simpósio sobre mata ciliar**: anais. Campinas, Fundação Cargill, 1989. p. 235-67.
- RIBEIRO, J. F. et alii. Aspectos fenológicos de espécies nativas do cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA 32, Teresina, 1981. **Anais**. Teresina, 1981. p.181-98.
- RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Edgard Blucher/EDUSP, 1971. 254p.
- SALVADOR, J. do L. G. Comportamento de espécies florestais nativas em áreas de depleção de reservatórios. **IPEF**, Piracicaba (33): 73-8, 1986.
- SALVADOR, J. do L. G. Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios. **Série divulgação e informação**. CESP, São Paulo (105): 1-29, 1987.
- VUONO, Y. S. de et alii. Balanço hídrico na área da Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, 13: 73-85, 1986.

**A DIFERENÇA  
ENTRE UMA  
SEMENTE  
QUALQUER**

**E UMA SEMENTE  
DURAFLORA  
UM DIA SEMPRE  
APARECE.**



De cada 100 sementes da Duraflores, de 95 a 100 germinam. É um milagre da natureza, aliado à tecnologia Duraflores, divisão florestal da Duratex, responsável pelo cultivo de Eucalipto e Pinus, em harmonia com o meio ambiente. A Duraflores vem realizando pesquisas há mais de 30 anos, incrementando assim o desenvolvimento de suas florestas, que se adaptam às diversas condições ambientais. Ela colhe e beneficia sementes, segundo as mais rigorosas técnicas de conservação, manuseio e controle de qualidade, para seu próprio uso e de seus clientes. Resumindo, a Duraflores garante o que você espera das melhores sementes: que elas cresçam e apareçam. Apareça para um contato conosco. E veja como os seus projetos de reflorestamento vão crescer.



**Duraflores**

Duraflores S.A. - Núcleo Gestão Madeira: Estrada Itetinga, km 12 - Fazenda Santa Luzia - Casa Postal 18 - CEP 18603-970 - Botucatu - SP - Brasil - Tel.: (0149) 21-2933 / Telefax: (0149) 21-3151

Espécies	Origem	Procedência	Grau de Melhoramento
E. grandis	Natal - África do Sul	Lençóis Paulista-SP	ACS
	Coff's Harbour	Lençóis Paulista-SP	APS
	Coff's Harbour	Morungaba-SP	PSM
	Coff's Harbour	Botucatu-SP	PSC
E. saligna	Coff's Harbour	Lençóis Paulista-SP	APS
	Austrália	Sorocaba-SP	PSM
E. urophylla	Remexio Bessi-Lau	Lençóis Paulista-SP	APS
	Timor	Lençóis Paulista-SP	ACS

Sementes de Eucalipto - Duraflores

Espécies	Origem	Procedência	Grau de Melhoramento
Pinus caribaea hondurensis	América Central	Agudos-SP Esplanada-BA	APS
		Agudos-SP Esplanada-BA	PSC
Pinus caribaea caribaea	Cuba	Agudos-SP	APS
Pinus caribaea bahamensis	Ilhas Bahamas	Agudos-SP	APS
Pinus oocarpa	América Central	Agudos-SP	APS
		Agudos-SP	PSC
Pinus kesiya	Filipinas e Vietnã	Agudos-SP	APS
		Agudos-SP	PSC
Pinus elliotti elliotti	EUA	Agudos-SP	APS
		Agudos-SP	PSC

Sementes de Pinus - Duraflores