

FOLHAÇÃO, FLORAÇÃO, FRUTIFICAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DA CAGAITEIRA EM PLANALTINA, DF¹

SUELI MATIKO SANO², CARLOS EDUARDO LAZARINI DA FONSECA³,
JOSÉ FELIPE RIBEIRO⁴, FERNANDA MARINA OGA⁵ e ALFREDO JOSÉ BARRETO LUIZ⁶

RESUMO - Foram estudadas as fases fenológicas de folhagem, floração e frutificação de dez plantas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* Mart.), Myrtaceae, em um Cerrado de Planaltina, DF, no período de novembro de 1985 a dezembro de 1991. As fenofases de mudança foliar, senescência e emissão de folhas novas ocorreram em agosto, no final da estação seca. O ponto máximo de troca de folhas foi simultâneo à emissão de botões florais. A maturação de frutos ocorreu durante os meses de setembro-outubro, no período de 6 a 8 semanas. O estudo do crescimento inicial de mudas foi feito pelo método destrutivo, em intervalos de 35 dias, durante 140 dias, em dois ambientes: pleno sol e 50% de sombreamento. As mudas tiveram melhor crescimento a pleno sol. A produção de matéria seca foi maior na raiz, seguida da folha e por último no caule + pecíolo. As mudas apresentaram, em média, uma altura de 11,5 cm, 7,8 folhas e 50,6 dm² de área foliar aos 140 dias de idade.

Termos para indexação: fenologia, cagaiteira, *Eugenia dysenterica*, mudas, taxa de crescimento, Cerrado.

LEAFING, FLOWERING, FRUITING AND INITIAL GROWTH OF 'CAGAITEIRA', IN PLANALTINA, DF, BRAZIL

ABSTRACT - The phenophases of leafing, flowering and fruiting of 'cagaiteira' (*Eugenia dysenterica* Mart), Myrtaceae, were studied in a Cerrado vegetation at Planaltina, DF, Brazil, from November 1985 to January 1992. The peak of leafing activities, senescence and emission of new leaves occurred in August, by the end of dry season. This peak of formation of leaves was simultaneous to flowering activities. The fruit maturation occurred during September-October. 'Cagaiteira' seedlings were cultivated in plastic bags, under two light intensities: 100% of natural light in an open field nursery, and 50% of natural light in a woven nylon covered lath house. Growth analysis performed by destructive method was done every 35 days for a 140-day period. Seedlings showed a better growth in natural light conditions. Production of dry matter was higher in roots followed by leaves and stems. Five months old seedlings had an average of 11.5 cm of height, 7.8 leaves, and 50.6 dm² of leaf area.

Index terms: Cerrado, phenology, seedlings, cagaiteira, *Eugenia dysenterica*, growth analysis.

INTRODUÇÃO

Padrões fenológicos de uma espécie são decorrentes da sua história evolucionária (Adams, 1983).

Fatores bióticos, como polinizadores (Janzen, 1967; Frankie et al., 1973; Stiles, 1977; Schemske et al., 1978; Waser, 1978 e Schemske, 1981) e abióticos, como clima (Monasterio & Sarmiento, 1976) e fogo (Sarmiento, 1983; Raventos & Silva, 1988), podem influenciar a época de floração das espécies. A reprodução de plantas nativas de savanas neotropicais parece estar relacionada com características fenológicas adaptadas para proteção contra a falta de água e a queima durante a estação seca (Sarmiento & Monasterio, 1983; Silva, 1987). No Cerrado, a influência ambiental foi estudada, no tocante a algumas espécies vegetais, por Barros &

¹ Aceito para publicação em 3 de outubro de 1994.

² Bióloga, M.Sc., EMBRAPA-CPAC, Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina, DF.

³ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA-CPAC.

⁴ Biólogo, Ph.D., EMBRAPA-CPAC.

⁵ Enga. Agr., Estagiária do convênio CPAC/UnB.

⁶ Eng. Agr., EMBRAPA-CPAC.

Caldas (1980) e Ribeiro et al. (1982), numa comunidade, por Mantovani & Martins (1988), e, com referência a espécies e comunidade, por Oliveira (1991). Apesar de abrangentes, nenhum destes estudos contemplou particularmente a cagaiteira.

Estudos fitossociológicos mostram que a cagaiteira ocorre na parte central da região do Cerrado (Ratter et al., 1978; Araujo, 1984; Silva Junior, 1984; Ribeiro et al., 1985; Ratter, 1987), sendo encontrada nas fitofisionomias de Cerradão, Cerrado, e, às vezes, Campo Cerrado. Entretanto, a cagaiteira não é uma espécie comum em toda a região, pois sua presença não foi registrada em vários outros estudos fitossociológicos como os de Goodland (1969), Oliveira et al. (1982), Oliveira Filho & Martins (1986), Ratter (1991), Ratter et al. (1988), Oliveira (1991).

A cagaiteira possui enorme potencial frutífero e medicinal. O seu fruto é largamente consumido pela população local, tanto *in natura* como na forma de sorvetes e geléias (Ferreira, 1980; Almeida et al., 1990). O grande problema é a sua conservação em condições ambientais naturais. O fruto perece em apenas três dias se conservado a 28 °C, mas pode ser conservado por até treze dias quando colocado em geladeira a 15 °C (Calbo et al., 1990); sua polpa pode ser conservada em condições de consumo por mais de um ano se for congelada (Almeida et al., 1990). Na medicina popular, as folhas são utilizadas como constipantes, e os frutos maduros, como laxantes.

Informações preliminares sobre épocas de floração e frutificação da cagaiteira são encontrados em Rizzini (1970), Ferreira (1980) e Almeida et al. (1990). Rizzini (1970) observou alternância na produção de frutos nos anos 1967 e 1968 na região de Paraopeba (MG), sem apresentar dados quantitativos dessa observação. Além disso, os autores não apresentaram dados sistemáticos das diferentes fenofases da espécie nem sobre o crescimento inicial de mudas em condições de viveiro.

Alguns trabalhos relativos ao armazenamento e germinação de sementes de cagaiteira já foram publicados. Rizzini (1970) mostrou que a escarificação, feita mediante um pequeno corte no tegumento ou a retirada da testa, acelera de duas a três vezes a sua germinação. Farias Neto et al. (1992) mostraram que

o poder germinativo da cagaiteira decresce de 98% para 52% em 50 dias, se conservadas em sacos de plástico à temperatura ambiente (22 °C). O poder germinativo permanece inalterado pelo mesmo período se armazenadas em câmara fria e úmida (10 °C), com 15% de germinação após 300 dias de armazenamento. Oga et al. (1992) reportaram que as sementes escarificadas têm melhor germinação quando plantadas entre 1 e 2 cm de profundidade. Nestas condições, a emergência das plântulas teve início na terceira semana e atingiu seu ponto máximo até a undécima semana.

Dada a importância de estudos sobre fenologia e crescimento inicial da cagaiteira para o seu aproveitamento econômico e produção de mudas, procurou-se, neste estudo, caracterizar aspectos fenológicos de floração, floração e frutificação da cagaiteira no seu habitat, e conhecer o seu crescimento inicial em ambientes diferentes, no viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Fenologia

O estudo foi realizado na área da reserva biológica do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), situado no Km 18 da rodovia BR 020 (Brasília-Fortaleza) em Planaltina, DF, a 15°35'30" latitude sul e 47°42'30" longitude W.Gr.w., e a 900 metros de altitude. O clima, segundo Koeppen, é Tropical Estacional (Aw), precipitação média anual de 1.452 mm e temperatura média anual de 21,9 °C.

Foram escolhidas dez plantas adultas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* Mart), em fitofisionomias de Cerrado e Cerradão, as quais foram acompanhadas, semanalmente, durante o período de dezembro de 1985 a setembro de 1988, e depois, quinzenalmente, até dezembro de 1991. As observações fenológicas consistiram da avaliação sistemática das percentagens de: folhas jovens, adultas e senescentes; botões florais e flores; frutos verdes e maduros. Essas avaliações foram feitas pelo método sugerido por Ribeiro & Castro (1986), mediante notas normalizadas de 0 a 8, que correspondem às percentagens de 0 a 100% das fenofases estudadas. Após o cálculo das médias das notas das dez plantas, estas foram transformadas em percentagens pela fórmula $\% = [\text{sen}(X \cdot 0,1965)]^2$, sendo X igual à média das notas das dez plantas, e o valor de seno obtido em radianos.

Os dados climáticos foram obtidos na estação meteorológica principal do CPAC. A temperatura foi cal-

culada com base nas médias semanais das observações diárias durante o período de outubro de 1985 a início de setembro de 1988, e quinzenais, de setembro de 1988 a dezembro de 1991. Quanto à precipitação pluvial, foram somadas as observações diárias da semana ou da quinzena, de acordo com a coleta de dados fenológicos.

Crescimento inicial

Foram coletados frutos frescos de seis matrizes selecionadas, localizadas próximas ao CPAC, em 24 de outubro de 1990. As sementes foram separadas da polpa um dia após a colheita, e postas a secar à sombra, por dois dias. Em seguida, foram selecionadas - retirando-se as que estavam danificadas -, e tratadas com solução de Benomyl a 2,5% por dez minutos e postas para secar à sombra por mais um dia. Antes da sementeira, as sementes foram escarificadas segundo Rizzini (1970), visando acelerar e uniformizar a germinação.

O experimento foi instalado em 29 de novembro de 1990. As mudas foram formadas em sacos pretos de polietileno de 21 x 40 x 0,2 cm em substrato composto de 80% de subsolo de Latossolo Vermelho-Amarelo, 20% de esterco de gado e 1 kg da fórmula comercial de 4-14-8 + zinco por m³ de substrato. Os sacos foram divididos aleatoriamente em dois lotes iguais e colocados em dois ambientes: a pleno sol e a 50% de luminosidade, proporcionada por tela sombreada preta, em viveiro de 2,5 m de altura. Foram utilizadas três sementes por saquinho, e, na sétima semana, quando a emergência das plântulas alcançou em média 70%, foi feito um desbaste, eliminando-se as menos desenvolvidas e deixando-se apenas uma planta por recipiente. A irrigação foi realizada diariamente, nos períodos matutino e vespertino, visando manter o substrato úmido.

As avaliações de crescimento foram feitas a cada cinco semanas, perfazendo um total de sete amostragens em cerca de nove meses. Uma planta de cada matriz foi selecionada aleatoriamente em cada ambiente, com um total de doze mudas avaliadas por período de amostragem. As folhas, os caules + pecíolos e raízes foram lavados, separados e posteriormente colocados para secar em estufa a 60 °C até a obtenção de peso constante. A área foliar foi medida através de leitor óptico Hayashi Denko, modelo AAM-7, e as medidas de peso seco foram feitas em balança analítica.

Foram feitas análises de variância para comparar as diferenças entre os ambientes para cada uma das características avaliadas a cada idade, considerando-se o seguinte modelo: $Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ onde: Y é a característica avaliada, μ = média verdadeira, t = efeito dos ambientes, e = erro aleatório, i = de um a dois ambientes, e j = uma a seis mudas avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fenologia

Os dados fornecidos pela estação meteorológica do CPAC mostram que a área do estudo apresenta um período chuvoso de setembro a abril, e um marcante período de seca nos meses de maio a agosto (Fig. 1). Pequenas variações anuais acontecem, como a ocorrência de chuvas no meio do período seco ou secas prolongadas em plena época chuvosa (veranicos). O déficit hídrico ocorre entre os meses de junho a setembro (EMBRAPA, 1985). Essa característica climática influenciou o padrão fenológico da cagaiteira, como poderá ser verificado a seguir.

O início da emissão de folhas novas ocorreu sempre no mês de agosto (Fig. 2a), com renovação total de folhas. Pelo gráfico, o início da emissão de folhas novas foi anterior à queda total das folhas velhas, e as árvores não se apresentaram totalmente desfolhadas. No entanto, estudos de Barros & Caldas (1980) com outras espécies de Cerrado mostraram que a caducifolia ocorre de maneira não sincrônica, e algumas plantas não perderam as folhas. Como a Fig. 2 apresenta resultado de médias, se a caducifolia ocorre em cagaiteira, este fenômeno deve durar menos de uma semana ou não deve ser sincrônico.

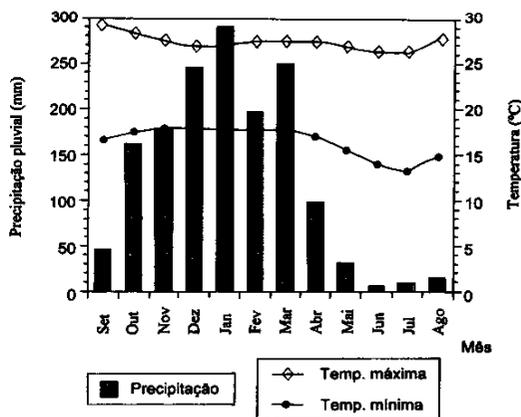


FIG. 1. Precipitação pluvial e média das temperaturas máxima e mínima mensais de 1973 a 1991 da estação principal do CPAC, Planaltina-DF.

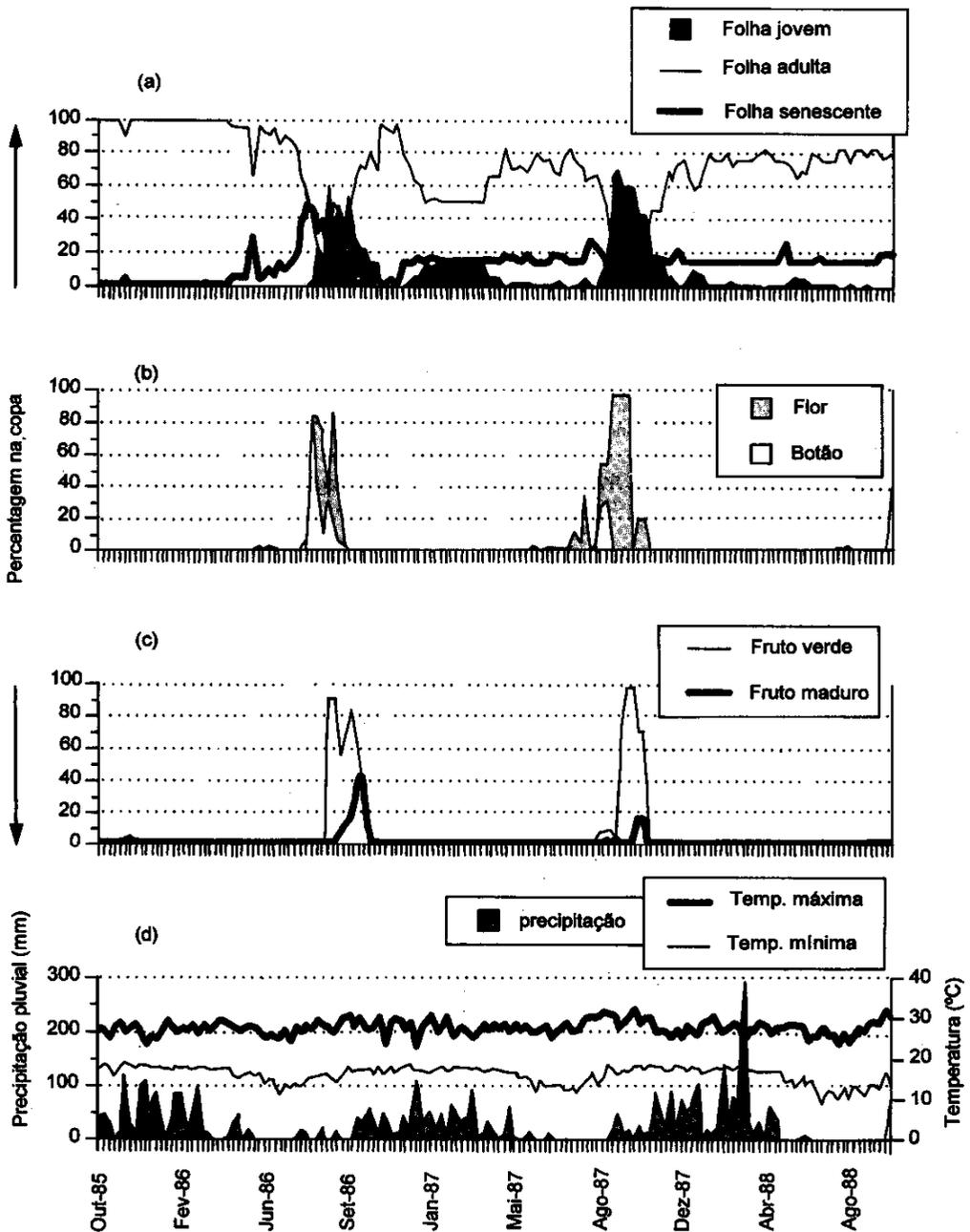


FIG. 2. Dados fenológicos (a, b, c) de *Eugenia dysenterica* e climáticos (d) tomados semanalmente no período de outubro de 1985 a agosto de 1988.

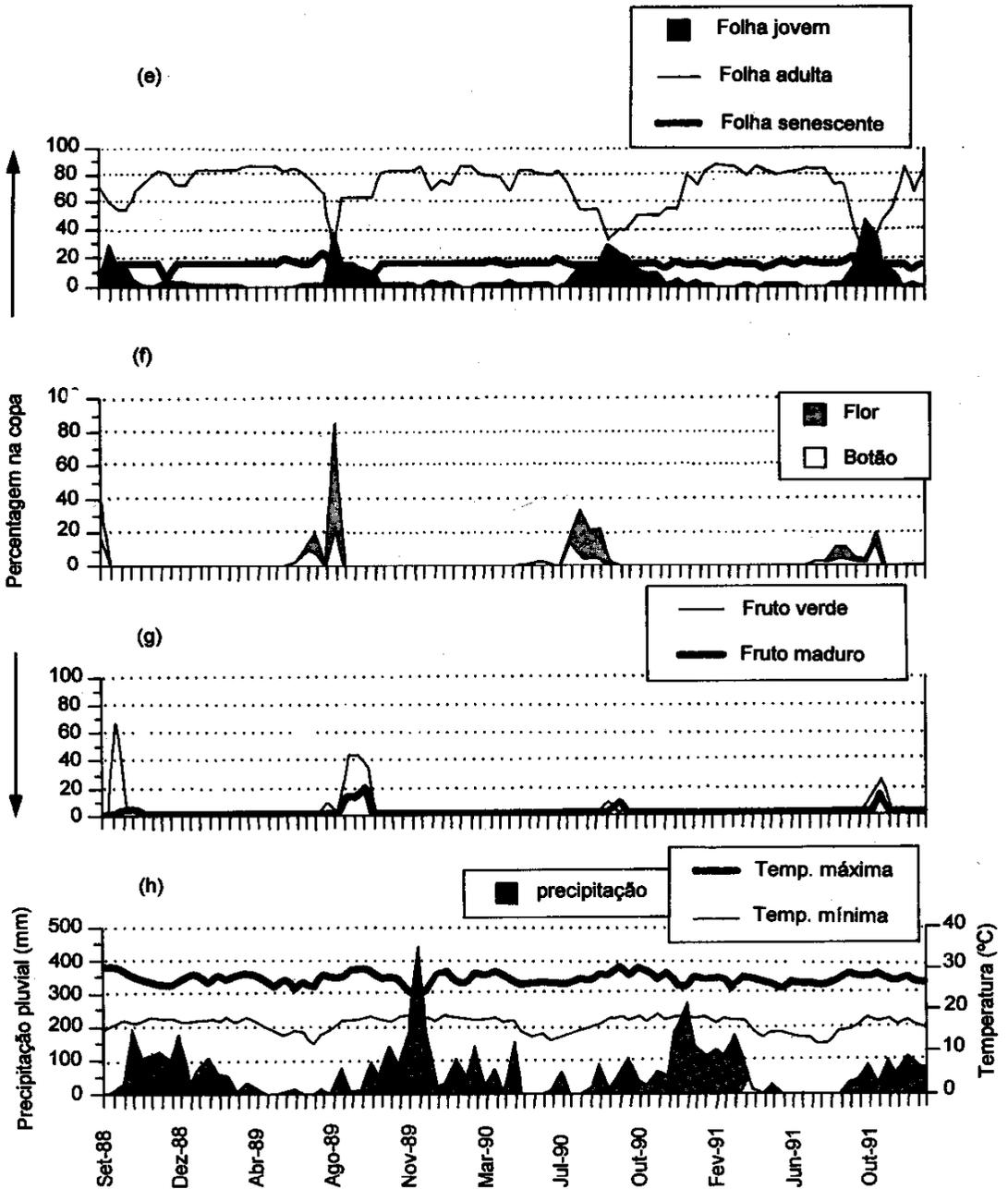


FIG. 2 (Cont.). Dados fenológicos (e, f, g) de *Eugenia dysenterica* e climáticos (h) tomados quinzenalmente no período de setembro de 1988 a dezembro de 1991.

A formação dos botões florais foi simultânea à emissão de folhas novas. Em média, o período de floração da cagaiteira coincidiu com o final da época seca/início das chuvas (Fig. 2b e d). Embora pequenas precipitações pluviais tenham ocorrido em julho de 1986 e de 1990 (Fig. 2d), as cagaiteiras, em geral, não sofreram alterações nas suas fenofases. A amplitude da floração mostrada na Fig. 2 deve-se às variações individuais relacionadas com o início da floração e também com o tempo de duração dos eventos.

Houve um fenômeno extemporâneo de florescimento em junho, nos anos 1986 a 1988 (Fig. 2b), porém não foi observado nos anos de 1989 a 1991, quando as observações foram realizadas quinzenalmente. Observando-se os dados originais, verificou-se que a floração ocorreu duas vezes no ano, em apenas duas plantas, das dez em estudo, nos anos de 1986 a 1988. Talvez a floração não tenha sido observada no período de 1989 a 1991, devido ao intervalo mais longo entre as observações. Esta floração fora de época pode ser proveniente da variação genética entre indivíduos da população, pois aparentemente não há uma variação ambiental no local, e o tronco destes dois indivíduos é visualmente diferente do dos outros. Existe uma exsiccata de *Eugenia dysenterica* depositada na Universidade de Brasília (UnB), coletada em 30 de abril de 1954 em Brasília, DF, com flores. Isto demonstra que a floração de cagaiteira pode ocorrer duas vezes no ano em algumas plantas, porém não se tem conhecimento sobre a formação de frutos e sobre as causas desta variação entre plantas.

O período médio entre o início da formação dos frutos e sua maturação foi de, aproximadamente, quatro semanas. A queda dos frutos maduros ocorreu nos meses de setembro a outubro (Fig. 2c, g), o que confirma as observações de Rizzini (1970) para a região de Paraopeba. A maturação dos frutos foi relativamente rápida e coincidiu com o início do período chuvoso (Fig. 1) do local. Esse fenômeno parece estar relacionado à estratégia de estabelecimento da espécie, cujas sementes possuem uma viabilidade curta em condições naturais, menor que 50 dias, segundo Farias Neto et al. (1992). Portanto, a sua dispersão logo no início do período chuvoso parece ser imprescindível para que, após sua germinação,

exista um período favorável de crescimento e estabelecimento para que a plântula possa sobreviver no período seco subsequente.

Ribeiro et al. (1982) e Oliveira (1991) discutiram vários padrões fenológicos para espécies de Cerrado, incluindo padrões na dispersão de diásporos. Estes padrões envolvem diásporos dispersos no meio e no final da estação chuvosa (*Caryocar brasiliense* e *Annona crassiflora*) e também diásporos que são dispersos um pouco antes ou no início da estação chuvosa (*Qualea grandiflora*, *Kielmeyera coriacea* e *Vochysia thyrsoidea*). Oliveira & Moreira (1992) mostraram que espécies de dispersão no meio ou no final da estação chuvosa possuem sementes zoocóricas, como *Annona crassiflora*, *Caryocar brasiliense*, *Emmotum nitens* e *Rapanea guianensis*, as quais apresentam períodos de dormência que retardam a germinação até a próxima estação chuvosa. Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983) salientaram que a maioria das espécies de Cerrado são zoocóricas, mas Oliveira & Moreira (1992) levantaram que a anemocoria é mais comum em áreas mais abertas de Cerrado.

A cagaiteira normalmente ocorre em áreas mais fechadas de Cerrado ou de Cerradão e apresenta evidências de dispersão zoocórica, por possuir fruto carnoso de elevada produção e assim poder oferecer "recompensa" energética para prováveis dispersores. Portanto, para *E. dysenterica* sugere-se um terceiro padrão fenológico para dispersão de diásporos, pois possui frutos com características zoocóricas, semente sem dormência prolongada, frutificação e diásporos dispersos logo no início da estação chuvosa.

Crescimento inicial

Na Tabela 1 são apresentados os dados de crescimento das plantas em dois ambientes e em quatro idades, com base no número de folhas, altura, área foliar, produção de matéria seca na parte aérea e na raiz e a relação parte aérea/raiz. Os resultados são apresentados até 140 dias, pois, a partir desse período, as raízes das plantas atingiram ou ultrapassaram o fundo do recipiente, comprometendo assim a consistência dos dados do sistema radicular.

Considerando-se os dois ambientes de crescimento, o número médio de folhas foi de 3,25; 6,17; 5,67;

TABELA 1. Número de folhas, altura, área foliar, matéria seca (MS) do caule + pecíolo, das folhas, da parte aérea, das raízes e relação parte aérea/raiz de mudas de cagaiteira em quatro diferentes idades.

Idade (dias)	Ambiente	Nº folhas (n)	Altura total (cm)	Área foliar (cm ²)	MS caule + pecíolo (g)	MS folhas (g)	MS parte aérea (g)	MS raízes (g)	Parte aérea/raiz
35	Sol	4,17	6,65	13,56	0,036	0,094	0,130	0,128	1,016
	Sombra	2,33	5,88	12,30	0,023	0,080	0,103	0,081	1,364
	Média	3,25	6,27	12,93	0,029	0,087	0,116	0,105	1,195
	± s	1,01	1,37	2,14	0,004	0,010	0,013	0,026	0,287
	ta/2,10gl	3,15*	0,97	1,02	5,160	2,397	3,590	3,193	2,189
	p > t	0,0103	0,357	0,332	0,0004**	0,0375*	0,0049**	0,0096**	0,0534
70	Sol	7,17	11,40	39,34	0,070	0,306	0,377	0,369	1,019
	Sombra	5,16	7,38	27,58	0,038	0,185	0,223	0,181	1,202
	Média	6,17	9,39	33,46	0,054	0,246	0,300	0,275	1,108
	± s	1,83	2,65	12,77	0,027	0,066	0,115	0,073	0,272
	ta/2,10gl	1,89	2,82	1,595	2,072	2,200	2,311	4,474	1,223
	p > t	0,088	0,028*	0,142	0,0651	0,0525	0,0434*	0,0012**	0,2493
105	Sol	6,33	10,80	38,82	0,114	0,367	0,481	1,038	0,488
	Sombra	5,00	8,93	29,82	0,066	0,239	0,305	0,645	0,606
	Média	5,67	9,87	34,22	0,090	0,303	0,393	0,802	0,559
	± s	1,39	1,28	5,71	0,235	0,055	0,073	0,395	0,197
	ta/2,10gl	1,66	2,52	2,79	3,553	4,003	4,192	1,539	0,930
	p > t	0,127	0,0304*	0,0191*	0,0052**	0,0025**	0,0019**	0,1623	0,3794
140	Sol	9,00	13,83	62,42	0,176	0,571	0,747	1,126	0,645
	Sombra	6,67	9,20	38,89	0,088	0,339	0,427	0,860	0,851
	Média	7,83	11,52	50,65	0,132	0,455	0,587	0,993	0,748
	± s	2,08	2,070	20,59	0,549	0,203	0,255	0,366	0,751
	ta/2,10gl	1,94	3,882	1,979	2,789	1,982	2,1712	1,258	0,476
	p > t	0,081	0,003**	0,0759	0,0191*	0,075	0,0451*	0,237	0,644

ta/2, 10 gl - Teste 't' com 10 graus de liberdade.

*, ** Diferenças significativas a 5 e 1 %, respectivamente.

e 7,83 folhas/planta, o que corresponde a uma taxa de emissão foliar de 0,65; 0,58; 0,00 e 0,43 folhas produzidas por semana, em cada intervalo de 35 dias. As mudas alcançaram uma altura média de 6,3 cm aos 35 dias, 9,4 cm aos 70 dias, 9,9 cm aos 105 dias e 11,5 cm aos 140 dias, o que corresponde a um incremento médio semanal, em altura, de 1,26 cm, 0,62 cm, 0,10 cm e 0,32 cm, a cada intervalo de 35 dias. A área foliar média total foi de 12,93; 33,46; 34,22 e 50,65 cm², correspondendo a uma produção semanal média de 2,59, 4,10, 0,15 e 3,29 cm², a cada intervalo de 35 dias.

Aos 35 dias de idade, não houve diferença significativa entre as mudas crescidas a pleno sol e as crescidas a 50% de sombreamento com relação aos caracteres altura e área foliar (Tabela 1). Porém, as diferenças entre o número de folhas e as produções de matéria seca nos diferentes órgãos das mudas foram significativamente maiores nas mudas crescidas no ambiente a pleno sol.

Aos 70 dias de idade, as produções de matéria seca na parte aérea e na raiz continuaram significativamente maiores no ambiente a pleno sol do que no ambiente a 50% de sombreamento (Tabela 1). Portanto, até essa idade, a maior intensidade de luz promoveu maiores crescimentos da parte aérea e da raiz. Porém, apenas a produção de matéria seca na parte aérea foi significativamente superior no ambiente a pleno sol para todo o período estudado, pois, a partir dos 105 dias de idade, não houve diferenças significativas entre os ambientes quanto à matéria seca da raiz. Esse maior crescimento da parte aérea é confirmado pela altura das mudas, que, dos 70 aos 140 dias de idade, foi sempre significativamente maior no ambiente a pleno sol.

O acúmulo de matéria seca na raiz, durante o período estudado, foi sempre maior na raiz do que na folha e no caule + pecíolo, quando considerados separadamente (Fig. 3). Porém, a razão parte aérea sistema radicular mostrou diferentes relações nas diferentes idades. A razão parte aérea/sistema radicular

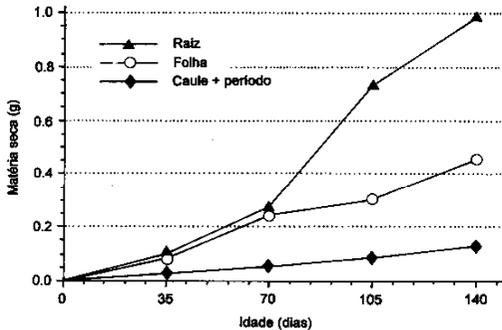


FIG. 3. Acúmulo de matéria seca nos diferentes órgãos de mudas de cagaita, em um período de 140 dias.

até os 70 dias foi de aproximadamente 1 no ambiente a pleno sol, e em torno de 1,2 no ambiente sombreado, não diferindo estatisticamente entre si, o que indica que houve um equilíbrio na partição de biomassa entre a parte aérea e o sistema radicular, em ambos os ambientes (Tabela 1). Essas razões decresceram com o tempo, pois para ambos os ambientes elas caíram para 0,4 a 0,8, o que indica que a partição da biomassa foi maior nas raízes entre os 105 e 140 dias de idade (Tabela 1). Nesse sentido, pode-se inferir que após uma equilibrada partição da biomassa entre a parte aérea e a raiz durante os primeiros 70 dias de crescimento, a planta passa a alocar mais biomassa para o sistema radicular. Essa é uma das características marcantes de algumas espécies de Cerrado que, numa fase de seu crescimento inicial, investem relativamente mais energia no sistema radicular, como estratégia de sobrevivência para atravessar os primeiros períodos secos após a emergência. Observações semelhantes foram feitas em plantas de Cerrado por Laboriau et al. (1964), Dionello (1978) e Oliveira (1986).

CONCLUSÕES

1. Todas as atividades fenológicas (mudança foliar, floração e frutificação) da cagaita ocorrem no início do período das chuvas, entre agosto e outubro.

2. Por possuir frutos com características zocóricas, sementes sem dormência prolongada, frutificação e diásporos dispersos no início da esta-

ção chuvosa, a *E. dysenterica* possui um padrão fenológico diferente das espécies descritas na literatura.

3. O crescimento da parte aérea das mudas de cagaita foi maior a pleno sol do que em ambiente com 50% de sombreado, até os 140 dias de idade. Já o crescimento das raízes foi significativamente maior a pleno sol somente até os 70 dias de idade.

4. A partição da biomassa entre a parte aérea e a raiz durante os primeiros 70 dias de idade das mudas de cagaita foi equilibrada e assumiu valores em torno de 1. A partir daí ocorreu uma maior alocação de biomassa para o sistema radicular, ficando a relação parte aérea/raiz variando de 0,4 a 0,8.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, D.A. Factors influencing vascular plant zonation in North Carolina salt marshes. *Ecological Monographs*, v.44, p.445-456, 1983.
- ALMEIDA, S.P. de; SILVA, J.A. da; RIBEIRO, J.F. *Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá*. 2. ed. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1990. 83p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).
- ARAUJO, G. M. *Comparação do estado nutricional de dois Cerrados em solos distróficos e mesotróficos no Planalto Central do Brasil*. Brasília: Universidade de Brasília, 1984. 130p. Tese de Mestrado.
- BARROS, M.A.G.; CALDAS, L.S. Acompanhamento de eventos fenológicos apresentados por cinco gêneros nativos do cerrado (Brasília, DF). *Brasil Florestal*, v.10, p.7-14, 1980.
- CALBO, M.E.R.; LIMA, J.N.C.; CALBO, A.C. Fisiologia pós-colheita de frutos de cagaita. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.2, n.1, p.15-18, 1990.
- DIONELLO, S.B. *Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Kielmeyera coriacea* Mart.* São Paulo, Universidade de São Paulo, 1978. 123p. Tese de Doutorado.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). *Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados: 1981-1982*. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1985. p.21-24.

- FARIAS NETO, A.L.; FONSECA, C.E.L. da; GOMIDE, C.C.C.; SILVA, J.A. da. Armazenamento de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.55-62, 1992.
- FERREIRA, M.B. Frutos comestíveis nativos do Cerrado em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.6, n.61, p.9-18, 1980.
- FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G.; OPLER, P.A. Tropical plant phenology: applications to studies in community ecology. In: LIETH, H. *Phenology and seasonality modeling*. New York: Springer-Verlag, 1973. p.287-296. (Ecological Studies).
- GOODLAND, R. *An ecological study of the cerrado vegetation of South-Central Brazil*. Montreal: McGill University, 1969. 224p. PhD Thesis.
- GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. Dispersal and distribution in the cerrado vegetation of Brazil. *Sonderband des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, v.7, p.315-352, 1983.
- JANZEN, D. H. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution*, v.21, p.620-637, 1967.
- LABOURIAU, L.G.; VALIO, I.F.M.; HERINGER, E.P. Sobre o sistema reprodutivo de espécies dos cerrados. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.36, p.449-464, 1964.
- MANTOVANI, W.; MARTINS, F.R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da reserva biológica de Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v.11, p.101-112, 1988.
- MONASTERIO, M.; SARMIENTO, G. Phenological strategies of plant species in the tropical savanna and the semi-deciduous forest of the Venezuelan Llanos. *Journal of Biogeography*, v.3, p.325-356, 1976.
- OGA, F.M.; FONSECA, C.E.L. da; SILVA, J.A. da. Influência da profundidade de semeadura e luminosidade na germinação de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* Mart.). *Revista do Instituto Florestal*, v.4, n.2, p.634-639, 1992.
- OLIVEIRA, P.E.; PEREIRA, L.A.; LIMA, V.L.; FANCO, A.C.; BARBOSA, A.A.; BATMANIAN, G.J.; MOURA, L.C. Levantamento preliminar de um cerrado do Parque Nacional de Brasília. *Boletim Técnico do IBDF*, v.7, p.25-31, 1982.
- OLIVEIRA FILHO, A. T. de; MARTINS, F. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães, MT. *Revista Brasileira de Botânica*, v.9, n.2, p.207-223, 1986.
- OLIVEIRA, P.E. *Biologia de reprodução de espécies de Kielmeyera (Guttiferae) de cerrados de Brasília, DF*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1986. Tese de Mestrado.
- OLIVEIRA, P.E.A.M. *The pollination and reproductive biology of a Cerrado woody community in Brazil*. St Andrews: Univ. of St Andrews, 1991. 138p. PhD Thesis.
- OLIVEIRA, P.E.; MOREIRA, A.G. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, v.15, n.2, p.163-164, 1992.
- RATTER, J. A. *Guia para a vegetação da Fazenda Água Limpa (Brasília, DF); com uma chave para os gêneros lenhosos de dicotiledôneas do cerrado*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1991. 137p.
- RATTER, J. A. Notes on the vegetation of Parque Nacional do Araguaia. *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, v.44, n.2, p.311-342, 1987.
- RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R.F.; GIFFORD, D.R. Observations on the forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.1, n.1, p.47-58, 1978.
- RATTER, J.A.; LEITÃO FILHO, H.F.; ARGENT, G.; GIBBS, P.E.; SEMIR, J. SHEPHERD, G.; TAMASHIRO, J. Floristic composition and community structure of a Southern Cerrado area in Brazil. *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, v.45, n.1, p.137-151, 1988.
- RAVENTOS, J.; SILVA, J.F. Architecture, seasonal growth and interference in three grass species with different flowering phenologies in a tropical savanna. *Vegetatio*, v.75, p.115-123, 1988.
- RIBEIRO, J.F.; CASTRO, L.H.R. Método quantitativo para avaliar características fenológicas em árvores. *Revista Brasileira de Botânica*, v.9, p.7-11, 1986.

- RIBEIRO, J.F.; GONZALES, M.I.; OLIVEIRA, P.E. Aspectos fenológicos de espécies nativas de cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. Anais. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil/Univ. Federal do Piauí, 1982. p.181-198.
- RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, v.8, n.2, p.131-142, 1985.
- RIZZINI, C. T. Efeito tegumentar na germinação de *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae). *Revista Brasileira de Biologia*, v.30, n.3, p.381-402, 1970.
- SARMIENTO, G. Patterns of specific and phenological diversity in the grass community of the Venezuelan tropical savannas. *Journal of Biogeography*, v.10, p.373-391, 1983.
- SARMIENTO, G.; MONASTERIO, M. Life forms and phenology. In: BOULIERE, F. (Ed.). *Ecosystems of the world: Tropical Savannas*. Amsterdam: Elsevier. p.79-108, 1983.
- SCHEMSKE, D. W. Floral convergence and pollinator sharing in two bee-pollinated tropical herbs. *Ecology*, v.62, p.946-954, 1981.
- SCHEMSKE, D.W.; WILSON, M.F.; MELAMPY, L.J.; MILLER, L.J.; VERNER, L.; SCHEMSKE, K.M.; BEST, L.B. Flowering ecology of some spring woodland herbs. *Ecology*, v.59, p.351-366, 1978.
- SILVA, J. F. Responses of savannas to stress and disturbance: species dynamics. In: WALKER, B.H. (Ed.). *Determinants of Tropical Savannas*. Paris: IUBS, 1987. p.141-156.
- SILVA JUNIOR, M. C. *Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos do Cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Paraopeba, MG*. Viçosa: Univ. Federal de Viçosa, 1984. 130p. Tese de Mestrado.
- STILES, T.G. Coadapted competitors: the flowering seasons of hummingbird-pollinated plants in a tropical forest. *Science*, v.198, p. 1177-1178, 1977.
- WASER, N. M. Competition for hummingbirds pollination and sequential flowering in two Colorado wild flowers. *Ecology*, v.59, p.934-944, 1978.