

GERMINAÇÃO DA SEMENTE DE *Crotalaria mucronata* DESV.^{1/}

Élcio Cruz de Almeida^{2/}

1. INTRODUÇÃO

Muito se fala no emprego de espécies do gênero *Crotalaria*, Dill. ex Linn. na adubação verde, contudo são bem restritas as referências às reais condições de germinação, reprodução e forma de estabelecimento dessas plantas.

Com o objetivo de conhecer melhor as potencialidades de espécies desse gênero, achou-se por bem iniciar os estudos com as espécies mais comuns em nossa região. Para isso, iniciou-se pela germinação das sementes, uma vez que, pelas plântulas, já seria possível obter dados de valor sistemático para a identificação de algumas espécies.

De início, apresentam-se os resultados obtidos com *Crotalaria mucronata* Desv. Em publicações posteriores serão publicados dados de outras espécies, inclusive elementos de separação entre elas, através de suas plântulas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para estudar o comportamento da germinação, sementes foram colhidas de frutos recém-amadurecidos, nos primeiros dias de cada mês do ano de 1982 e em janeiro de 1983, na altura do km 3 da Rodovia BR - 120, entre Visconde do Rio Branco e São Geraldo, MG.

O número de sementes viáveis e inviáveis por fruto foi contado. Consideraram-se viáveis as sementes lisas e integrais; inviáveis, as murchas. Posteriormente, foram feitas análises morfológicas. A seguir, as sementes foram semeadas em ban-

^{1/} Parte da tese de M.S. apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1985.

Aceito para publicação em 17-12-1985.

^{2/} Departamento de Biologia Vegetal da UFV. CEP 36570 Viçosa, MG.

dejas com terra vegetal (mistura de argila, areias e húmus em partes iguais), cobertas com plástico transparente, que não impedia a evaporação, e mantidas em condições ambientes. Foram regadas com água potável duas vezes por dia: uma às 9 horas e outra às 16 horas. Nenhum processo físico ou químico foi usado para ativar a germinação ou controlar o ataque de insetos ou doenças. Os experimentos foram montados no Horto Botânico do Museu Nacional, RJ, e tiveram acompanhamento diário.

Paralelamente, foram feitos ensaios em placas de Petri, com papel de filtro umedecido com água destilada, mantidas as mesmas condições anteriores.

Para avaliar o seu comportamento, as sementes armazenadas foram mantidas dentro e fora dos frutos e encerradas, todas, em caixas de papelão por um período de até 60 dias. Paulatinamente, isto é, de 15 em 15 dias, um lote de 45 sementes, armazenadas de ambas as formas, foi semeado em placas de Petri, separadas e mantidas, também, nas condições citadas.

A fim de estabelecer comparações entre as percentagens de germinação de sementes em diferentes condições, foram observadas as que germinaram em condições de laboratório e as que germinaram naturalmente em canteiros, no Horto Botânico do Museu Nacional, durante todo o ciclo reprodutivo das plantas.

Para os registros dos fatores abióticos, foram empregados os dados da Estação Meteorológica Principal da Cidade do Rio de Janeiro, fornecidos pelo Serviço Nacional de Meteorologia, obtidos de 1982 a fevereiro de 1983.

3. RESULTADOS

Não houve grandes variações, quanto à constância por fruto, no número de sementes viáveis e inviáveis colhidas durante o ano de 1982 e em janeiro de 1983 (Quadros 1 e 2). Embora não tendo havido essas variações, o tempo necessário e a percentagem de germinação variaram nos diferentes meses, qualquer que fosse o tipo de ensaio. Tempos menores e percentagens maiores de germinação foram obtidos em janeiro, fevereiro, março, abril, setembro, outubro, novembro e dezembro de 1982 e, ainda, em janeiro de 1983 (Quadros 1 e 2). Tempos maiores e percentagens menores foram obtidos em maio, junho, julho e agosto de 1982 (Quadros 1 e 2 e gráf. 1 e 2). Os meses em que o tempo de germinação foi menor e a percentagem de germinação maior coincidiram com as médias compensadas de temperaturas mais elevadas, bem como maior umidade relativa do ar; foram ainda os meses que apresentaram maiores pluviosidades, seguidas de dias de boa insolação (Quadro 3). Embora não se tenha conseguido o tempo de insolação dos meses de janeiro e fevereiro de 1982, sabe-se que foi acima de 110 horas.

Nos ensaios realizados em placas de Petri, o comportamento germinativo foi semelhante ao das sementes germinadas em terra vegetal, com pequenas modificações nas percentagens obtidas e no tempo de germinação (Quadro 2 e gráf. 1 e 2).

Os resultados desses ensaios demonstram a influência do armazenamento nessas sementes. As que foram armazenadas fora do fruto apresentaram queda maior no poder de germinação, quando comparadas com as que foram armazenadas no interior do fruto. O tempo necessário para que o processo de germinação se efetuasse também foi considerável (Quadros 4 e 6).

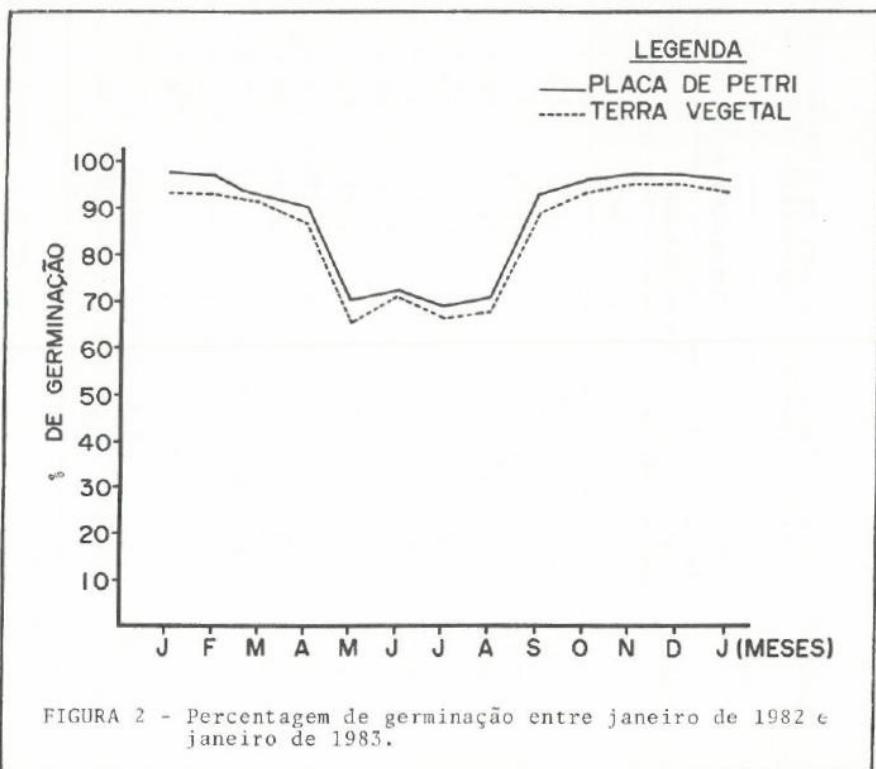
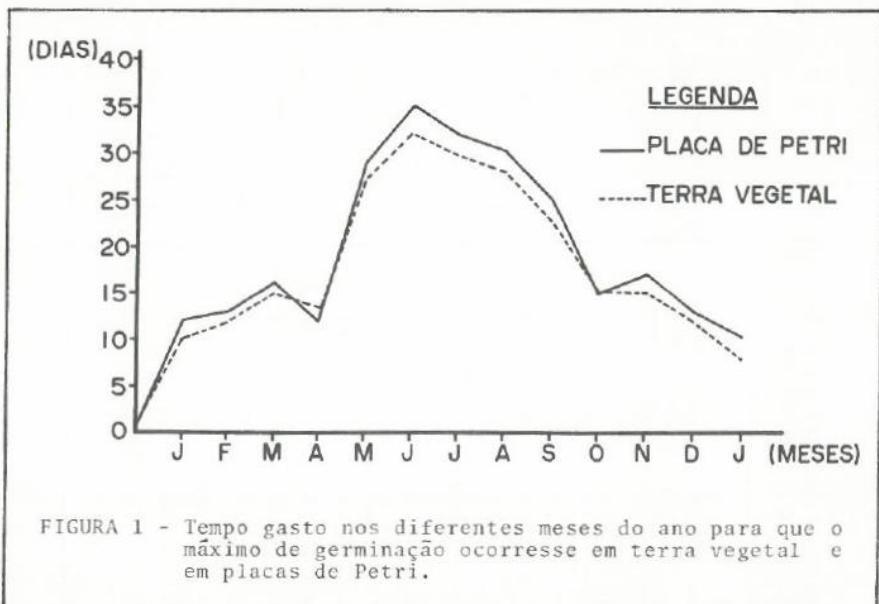
Nos canteiros experimentais, dos milhares de sementes que foram naturalmente liberados a partir do mês de julho de 1982 até o término do ciclo de vida das plantas, que ocorreu no mês de fevereiro de 1983, a percentagem de germinação foi muito baixa. Verificou-se a presença de poucas plântulas e, destas, pouco mais de

QUADRO 1 - Sementes recém-colhidas de janeiro de 1982 a janeiro de 1983 e ensaiadas em terra vegetal

Meses	Nº de sementes viáveis p/fruto	Nº de sementes inviáveis p/fruto	Tempo (dias)	Germinabilidade (%)
JAN	45	1	10	93,33
FEV	43	0	12	93,02
MAR	47	2	15	91,49
ABR	46	2	13	86,96
MAI	44	1	27	65,91
JUN	45	0	32	71,11
JUL	42	1	30	66,67
AGO	47	1	28	68,08
SET	45	2	23	88,89
OUT	45	1	15	93,33
NOV	42	0	15	95,23
DEZ	43	2	12	95,34
JAN	46	0	08	93,47

QUADRO 2 - Sementes recém-colhidas de janeiro de 1982 a janeiro de 1983 e ensaiadas em placas de Petri

Meses	Nº de sementes viáveis p/fruto	Nº de sementes inviáveis p/fruto	Tempo (dias)	Germinabilidade (%)
JAN	44	0	12	97,70
FEV	45	2	13	96,00
MAR	43	1	16	94,00
ABR	46	3	12	90,30
MAI	45	1	29	70,03
JUN	45	2	35	72,12
JUL	46	2	32	69,40
AGO	43	0	30	71,08
SET	43	1	25	93,00
OUT	44	0	15	96,20
NOV	46	1	17	97,40
DEZ	45	1	13	97,00
JAN	44	0	10	96,00



QUADRO 3 - Dados climáticos obtidos na Estação Meteorológica Principal da cidade do Rio de Janeiro, no período compreendido entre janeiro de 1982 e fevereiro de 1983

Meses	Média das máximas	Média das mínimas	Temperatura do ar (°C)			Média compensada	Unidade relativa (%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas e décimos)	Nº de dias com chuva
			Máxima absoluta (Graus)	(Data)	Mínima absoluta (Graus)					
JAN	27,1	22,6	31,7	01/01	20,0	25/01	22,4	82	247,0	- 15
FEV	30,1	22,9	34,6	22/02	21,0	24/02	26,1	78	78,9	- 08
MAR	27,5	22,7	34,0	16/03	19,0	14/03	24,7	85	118,7	118,3 19
ABR	25,8	20,4	28,6	04/04	17,2	18/04	22,9	80	62,6	161,3 17
MAI	25,0	18,9	31,0	19/05	15,3	06/05	21,5	79	117,0	178,5 05
JUN	26,2	20,0	31,5	27/06	18,0	02/06	22,6	79	19,7	165,3 05
JUL	25,9	19,4	31,6	29/07	16,2	31/07	22,0	76	42,9	210,0 05
AGO	26,1	19,4	31,6	25/08	15,2	01/08	22,4	77	58,4	205,2 06
SET	25,2	19,3	32,4	27/09	16,4	09/09	22,0	73	48,8	172,0 08
OUT	26,4	20,2	35,0	23/10	17,6	01/10	23,0	77	134,3	166,6 11
NOV	29,0	22,5	34,4	30/11	20,2	01/11	25,6	81	47,7	145,1 12
DEZ	29,0	22,6	34,2	19/12	19,0	04/12	25,2	81	258,9	67,8 18
JAN	29,7	24,2	35,0	31/01	22,6	06/01	26,6	79	68,6	116,2 17
FEV	30,9	23,7	37,2	25/02	21,0	03/02	27,0	78	35,1	198,0 08

QUADRO 4 - Sementes armazenadas dentro do fruto e encerradas em caixas de papelão
 Ensaio: Placas de Petri
 Tempo: 15 a 60 dias

Data da Colheita	Data da semeadura	Nº de sementes viáveis p/fruto	Nº de sementes inviáveis p/fruto	Tempo (dias)	Germinabilidade (%)
1º/01/82	15/10/82	45	1	17	84,44
1º/01/82	30/10/82	45	2	25	78,72
1º/01/82	15/11/82	45	0	52	56,60
1º/01/82	30/11/82	45	1	38	48,89

QUADRO 5 - Sementes armazenadas fora do fruto e encerradas em caixas de papelão
 Ensaio: placas de Petri
 Tempo: 15 a 60 dias

Data da Coleta	Data da semeadura	Nº de sementes viáveis p/fruto	Nº de sementes inviáveis p/fruto	Tempo (dias)	Geminabilidade (%)
19/10/82	15/10/82	45	1	23	65,34
19/10/82	30/10/82	45	0	30	52,70
19/10/82	15/11/82	45	1	32	31,40
19/10/82	30/11/82	45	1	40	12,11

30 atingiram o estádio adulto. Embora o índice de germinação tenha sido baixo, foi registrada maior incidência nos meses de outubro e novembro.

4. DISCUSSÃO

A semente é o principal meio de reprodução do vegetal. Assim, o conhecimento de algumas de suas características é imprescindível, quando se pretende conhecer uma planta através do seu ciclo biológico (10). É esse o caso de *C. mucronata*, que se propaga em grande escala por sementes.

Basicamente, a complexidade e a diversidade das sementes produzidas por diferentes espécies estão relacionadas com o ambiente em que vivem.

A capacidade reprodutiva de uma planta pode, em linhas gerais, ser medida pela produção de sementes ou pela propagação vegetativa. Contudo, a reprodução, por ser um processo longo e complexo, não diz respeito apenas à produção de sementes, envolve germinação e desenvolvimento, para assegurar as gerações seguintes, ou seja, o estabelecimento. É óbvio que há numerosas espécies cuja eficiência reprodutiva, para a produção de sementes, é boa, mas podem encontrar fatores limitantes à dispersão ou ao estabelecimento.

Por outro lado, dispersão e estabelecimento podem ser eficientes se houver suficiência de sementes disponíveis. SALISBURY (7) mostrou que, em geral, as espécies comuns a comunidades abertas produzem sementes pequenas e em grandes quantidades, ao passo que espécies comuns ao estádio estável de uma vegetação fechada produzem sementes grandes e em poucas quantidades. Na vegetação fechada, em estádio estável, a probabilidade de estabelecimento de novas plantas é baixa, dependendo da cobertura e do espaço obtido com o desaparecimento de exemplar adulto (5), bem como da dispersão de sementes, feita principalmente por animais (9). Nessa vegetação, a dispersão de sementes constitui aspecto fundamental para o estabelecimento de plantas, já que as sementes que permanecem embaixo das árvores matrizes estão mais sujeitas à destruição, por ataque de predadores (4). Nesse caso, um grande impulso vegetativo inicial, logo após a germinação, seria mais vantajoso para o estabelecimento de novas plantas (5).

Para as espécies comuns a ambientes abertos, uma maior produção de sementes pequenas é ecologicamente mais vantajosa, pois facilita a dispersão no maior espaço a ser colonizado, principalmente nos casos de disseminação explosiva, como ocorre com *C. mucronata*, cujos frutos se abrem com grande pressão, lançando as sementes a distâncias variáveis.

Para a germinação das sementes, estudadas através dos diversos ensaios realizados, quer em condições ambientais de laboratório, quer em condições experimentais de campo, a informação obtida foi de que respondem favoravelmente a qualquer das técnicas empregadas, pois germinaram bem e prontamente, conseguindo índices percentuais altos, tanto em placas de Petri quanto em substrato de terra vegetal, nas condições oferecidas.

Acredita-se que a ausência de variações significativas no número e viabilidade das sementes obtidas nos diferentes meses do ano faça parte do patrimônio genético dessa planta. As variações que ocorreram, embora pequenas, foram provavelmente, um reflexo das alterações climáticas registradas durante os períodos de germinação das sementes. Foi notado, assim, que qualquer alteração ocorrida num dos três fatores mais importantes para a germinação dessas sementes, umidade, luz e temperatura, refletiu-se diretamente na germinação.

As maiores percentagens de germinação obtidas em placas de Petri, de janeiro a abril de 1982 e de setembro de 82 a janeiro de 1983, quando comparadas com as obtidas em terra vegetal, foram devidas principalmente a uma maior constância

na taxa de umidade, uma vez que os outros fatores, isto é, luz e temperatura, foram semelhantes. As placas formaram um meio úmido mais constante, enquanto as sementes que foram cobertas com plástico não contaram com essa mesma homogeneidade de meio, já que o plástico não vedava totalmente o recipiente, de forma que impedisse a evaporação.

O maior tempo necessário para a obtenção das percentagens de sementes germinadas nas placas de Petri foi interpretado como uma decorrência do acúmulo de água, que se condensou no interior da própria placa - tampa e bordos -, enfraquecendo, assim, a ação direta dos raios luminosos sobre as sementes, ocasionando atrasos na germinação.

Através da literatura sobre sementes, conclui-se que a expressão «tempo de vida das sementes» é relativa, pois a idade de qualquer lote de sementes não determina sua capacidade germinativa, que depende, antes da constituição genética, da presença ou ausência de uma testa permeável e, ainda, das condições ambientais nas quais as sementes são mantidas. As condições oferecidas, pode-se dizer, variam de espécies para espécie.

O conhecimento do poder germinativo das sementes é aspecto importante para a difusão e aproveitamento das espécies, sobretudo as de expressão econômica, para as quais o armazenamento das sementes se faz necessário, não só para o transporte como para a conveniência da época de plantio.

As sementes que foram armazenadas dentro dos frutos apresentaram quedas na percentagem de germinação, porém, à medida que se ia prolongando o período de armazenamento, essas quedas foram menores do que nas armazenadas fora dos frutos. Tudo sugere ter sido o pericarpo o responsável pela proteção, conservando melhor a viabilidade dessas sementes. O conhecimento dos efeitos das condições de armazenamento sobre a perda do poder germinativo é importante e necessário, uma vez que é imprescindível para o sucesso da disseminação.

Em condições naturais, a realidade da germinação se configura de forma bem diferente. Nos canteiros experimentais, a partir de julho de 1982 até fevereiro de 1983, foi muito baixa a percentagem de sementes germinadas. Vários foram os fatores que, acredita-se, teriam influenciado essa baixa percentagem de germinação. Entre eles podem-se citar a rápida perda de viabilidade das sementes, o ataque de pragas e doenças, o que não se verificou durante as observações, e a falta de condições ambientais favoráveis à germinação. Esse último foi interpretado como a causa direta da queda da germinação.

A formação de poucas plântulas, que se tornaram mais evidentes, nos canteiros experimentais, nos meses de outubro e novembro de 1982, coincidiu com períodos de precipitações pluviométricas mais regulares, seguidas de elevadas luminosidades e temperaturas mais constantes (Quadro 3).

ROBERTS (6) e SMITH (8) mostraram que a luz é o fator mais importante na germinação de sementes de ervas, seguida da alta temperatura e da presença de nitrato no solo. Para a espécie estudada, pode-se adiantar que o fator mais importante foi a umidade constante, seguida de luz e temperatura. Assegurados esses dois fatores, isto é, luz e temperatura, em condições mais elevadas, mas faltando a umidade, essas sementes perdem a viabilidade em poucos dias, quando liberadas no campo.

Em *C. mucronata*, embora haja grande desperdício biológico, há, em contrapartida, certa compensação, caracterizada pelos diferentes graus de maturidade de frutos e, consequentemente, de sementes. Isso assegura uma germinação contínua durante todo o ciclo de vida da planta, dando-lhe maior capacidade de sobrevivência, não só nos casos de desastres ecológicos (2, 3) como durante o ataque de pragas (9). Períodos curtos, oscilando entre 2 e 17 dias, no máximo, com poder ger-

minativo acima de 90%, obtido nos meses mais favoráveis à germinação (de janeiro a março de 1982 e de outubro de 1982 a janeiro de 1983), resultaram de sementes colhidas de frutos recém-amadurecidos, além da posição em que as sementes se encontravam nos frutos, isto é, soltas e depositadas no ápice. Qualquer coleta precoce ou tardia dessas sementes, com relação à situação anterior, acarreta, inevitavelmente, uma perda na obtenção de novas plântulas.

AUSTIN (1) mostrou que a coleta de sementes antes do período de completo amadurecimento pode ser prejudicial à sua viabilidade. Isso leva a acrescentar a importância de conhecer a melhor época para colher as sementes de *C. mucronata* a fim de obter melhor percentagem de germinação.

De tudo o que se observou, pode-se concluir que o padrão de reprodução está diretamente ligado às diferentes estratégias da espécie para a difusão e estabelecimento natural de novas plantas, bem como a condições climáticas viáveis para uma boa germinação.

Um dos principais aspectos a ser considerado para melhor rendimento germinativo das sementes de *C. mucronata* é o conhecimento da época para a coleta das sementes, já que coletas muito precoces ou muito tardias podem influenciar todos os aspectos da germinação.

As condições climáticas influenciam muito a percentagem de sementes germinadas e o tempo necessário para a germinação. A viabilidade dessas sementes varia com o tempo de armazenamento, de maneira inversa, isto é, maior período de armazenagem, menor viabilidade das sementes. No entanto, em experimentos recentes (março de 1985), com sementes armazenadas em recipientes hermeticamente fechados, verificou-se não ter havido grande perda de viabilidade.

Nos canteiros experimentais a baixa percentagem de germinação deveu-se, principalmente, à não-homogeneidade das condições ambientes.

Por tudo que foi dito, conclui-se, ainda, que *C. mucronata* possui sementes que se encaixam dentre as chamadas sementes de vida curta.

5. RESUMO

Neste trabalho estudou-se o comportamento da germinação das sementes de *Crotalaria mucronata* Desv., tanto em condições controladas de laboratório quanto em condições de campo. Foram empregadas sementes recém-colhidas, obtidas de populações em estado nativo.

Os índices de germinabilidade, em qualquer dos substratos empregados, foram altos, diminuíram, porém, nas sementes armazenadas.

Os fatores umidade, luz e temperatura demonstraram ser limitantes para as sementes dessa espécie.

A germinabilidade se comportou de maneira inversa ao tempo de armazenamento.

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que *C. mucronata* é pouco exigente, em relação a substrato, e que suas sementes se encaixam dentro do grupo das chamadas de vida curta.

6. SUMMARY

(SEED GERMINATION OF *Crotalaria mucronata* DESV)

A study of the germination of the seeds of *Crotalaria mucronata* Desv. was carried out under controlled laboratory conditions as well as under natural field conditions. The seeds utilized were freshly-collected from field populations.

The indices of germination were high irrespective of the substrate used; however, these indices were lower for seeds that had been stored, germination indices being inversely related to storage time.

Moisture, light and temperature were shown to be limiting factors.

As a result it was possible to conclude that *C. mucronata* is little influenced by substrate, and that its seeds belong to the group referred to as short-life.

7. LITERATURA CITADA

1. AUSTIN, R.B. Effects of environment before harvesting on viability. In Roberts, E.H. (ed.). *Viability of seeds*. London, Chapman and Hall, 1974. p. 114-149.
2. CAVERS, P.B. & HARPER, J.L. Germination populimorphism in *Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius*. *Jour. Ecol.* 54:367-382. 1966.
3. GUTTERMAN, Y. Differences in the progeny due to daylength and hormone treatment of the mother plant. In Heydecher, W. (ed.). *Seed ecology*. London, Butterworths, 1973. p. 59-80.
4. JANZEN, D.H. Seed-eaters versus seed size, number, toxicity and dispersal. *Evolution* 23:1-27. 1969.
5. RICHARDS, P.W. *The tropical rain forest; an ecological study*. Cambridge, University Press, 1966. 450 p.
6. ROBERTS, E.H. Oxidative processes and the control of seed germination. In Heydecher, W. (ed.) *Seed ecology*. London, Butterworths, 1973. p. 189-218.
7. SALISBURY, E.J. *The reproductive capacity of plants*. London, G. Bell & Sons, 1942. 244 p.
8. SMITH, H. Light quality and germination; ecological implications. In Heydecher, W. (ed.) *Seed ecology*. London, Butterworths, 1973. p. 219-229.
9. SMYTHE, N. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a Neotropical forest. *Amer. Natur.* 104:25-35. 1970.
10. VINHAS, S.G. & LOBÃO, E.V.P. *Frutificação e germinação das espécies arbóreas nativas do Sudeste da Bahia*. Itabuna, Divisão de Botânica, Centro de Pesquisa do Cacau, 1980. 19 p.