

Simpósio SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO EMBRAPA/DFID

**R
E
S
U
M
O
S

E
X
P**



Resumos expandidos...

1999

PC - 2005.00330

fevereiro de 1999
- Pará



30939-1

00330

SIMPÓSIO

SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL:

Contribuições do Projeto Embrapa/DFID

Belém, PA, 23 a 25 de fevereiro de 1999

Resumos Expandidos



**Belém – Pará – Brasil
1999**

ECOLOGIA REPRODUTIVA DO TAXI-BRANCO (*Sclerolobium paniculatum* var. *paniculatum* Vogel) LEG: CAESALPINIOIDEAE¹

Giorgio Cristino Venturieri²; Silvio Brienza Junior²; Cleci de Brito Neves³

O taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* var. *paniculatum* Vogel) é uma espécie de ocorrência natural nos Estados do Pará e Amazonas, podendo se estender a outros estados do Centro Oeste e Nordeste Brasileiro (Ducke, 1949). Possui características ecológicas de espécie pioneira e agressiva, com grande potencial de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas (Dias *et al.*, 1995).

Em plantios experimentais, o taxi-branco tem apresentado comportamento silvicultural extremamente promissor (Carpanezi *et al.*, 1983; Dias *et al.*, 1992 e 1995), destacando-se como espécie de boa madeira para produção de carvão (Le Cointe, 1947 e Tomaselli *et al.*, 1983) e para a recuperação de áreas degradadas (Dias *et al.*, 1995).

Os frutos maduros e a disseminação de sementes ocorrem principalmente de janeiro a abril. As sementes de taxi-branco apresentam dormência mecânica que pode ser superada com a aplicação de técnicas adequadas conforme Carpanezi *et al.*, (1983) e Carvalho & Figueirêdo (1991).

O tempo necessário para a formação de mudas pode variar de 120 a 180 dias de acordo com as condições climáticas, características do substrato e a presença ou ausência de bactérias fixadoras de N atmosférico (Carpanezi *et al.*, 1983; Dias *et al.*, 1991 e Dias *et al.*, 1992).

Devido a falta de informações sobre os fenômenos reprodutivos desta espécie e o aumento do interesse na procura de sementes para fins silviculturais, optou-se por estudar como se processa a floração, a polinização e a formação destas sementes.

Neste trabalho as observações de ecologia reprodutiva foram feitas em duas populações artificiais distintas nos campos experimentais da Embrapa

¹ Trabalho desenvolvido com o apoio financeiro do Convênio Embrapa Amazônia Oriental/DFID.

² Eng. Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

³ Biól. B.Sc., Mestranda da Universidade Federal de Pernambuco, CEP 50.670-901, Recife, PE.

Amazônia Oriental. A primeira está localizada em Belterra (2°38'S 54°57'W) e a segunda em Belém (1°53'S 48°46'W).

Na região de Belterra o clima é do tipo Ami, segundo a escala de Köppen, com temperatura média de 25°C, umidade relativa média de 86%, precipitação média anual de 2.100mm e um total médio de 2.150 horas de brilho solar (Carvalho, 1980). A altitude é de 175m. O relevo da área experimental é plano e o solo é Latossolo amarelo Distrófico de textura muito argilosa (Brasil, 1976).

A cidade de Belém possui clima do tipo Afi de acordo com a escala de Köppen. A temperatura média anual é de 25,9°C variando entre 21 e 31,6°C. A altitude está próxima do nível do mar. A umidade relativa do ar é de 84%, enquanto a precipitação pluviométrica é de 2.900mm, com o trimestre mais chuvoso correspondendo a janeiro, fevereiro e março (informação não publicada fornecida pelo Laboratório de Climatologia da Embrapa Amazônia Oriental).

Na ocasião do início dos experimentos, a população de Belterra encontrava-se com 15 anos de idade e a de Belém, com seis anos aproximadamente.

Morfologia e Descrição Floral

De um modo geral, para a caracterização morfológica dos órgãos reprodutivos, os mesmos foram coletados, fotografados, fixados (em FAA) e analisados sob lupa estereoscópica.

A relação pólen/óvulo (grãos de pólen por flor dividido pelo número de óvulos por flor), foi estabelecida segundo a metodologia proposta por Cruden (1977), adaptando-se um hematocítmetro, onde eram contados todos os grãos encontrados em uma fração de 0,1mm³. Para a obtenção da média do número de grãos de pólen por flor, foram feitas 500 amostras de flores variadas de diferentes indivíduos escolhidos aleatoriamente, multiplicando-se o número médio de grãos de pólen por antera, pelo número médio de anteras existentes na flor. Para a obtenção das amostras, esmagou-se uma antera madura (antes do pólen ser liberado) em uma solução de etanol, contendo três gotas de corante e mais duas gotas de detergente. Retirou-se a antera esmagada (utilizando-se instrumentos lavados, afim de prevenir a contaminação e perda de material) e transferiu-se parte da solução para o hematocítmetro, onde efetuou-se a contagem.

Para a contagem dos óvulos, retirou-se o ovário e cuidadosamente, fez-se um corte longitudinal com uma lâmina de bisturi, posteriormente

transferiu-se o material para um recipiente de vidro e analisou-se com o auxílio de uma lupa e cotton blue-lactophenol.

Visitantes e Polinizadores

As coletas dos insetos foram feitas utilizando-se rede entomológica para a captura daqueles encontrados nas flores e pincel umedecido em álcool para captura das formigas.

Os insetos foram identificados ao nível mais inferior possível por comparação com as coleções entomológicas da Embrapa Amazônia Oriental e do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG. Exemplares "voucher" foram depositados na coleção entomológica da Embrapa Amazônia Oriental.

Sistema Reprodutivo

Para a investigação do sistema reprodutivo foi adotado uma reunião de procedimentos adaptados dos trabalhos de Dafni, 1993; Machado, 1990 e Zapata & Arroyo, 1978. Utilizou-se a população de Belém, onde os indivíduos eram de menor porte e portanto, com flores fáceis de serem manipuladas. Neste experimento foram utilizadas cinco flores de cinco indivíduos diferentes, totalizando 25 repetições para cada tratamento. Como a antese ocorria por volta de 8-9 horas, as flores eram emasculadas no mesmo dia, antes deste horário. A verificação dos resultados foi realizada semanalmente durante 60 dias após a realização dos tratamentos.

Auto-polinizações (autogamia): três tratamentos diferenciados. O primeiro foi realizado com a utilização de um pequeno pincel, procedendo-se da seguinte maneira: em flores previamente protegidas e não emasculadas, efetuou-se auto-polinizações por volta de 2-3 horas após a antese, coincidentemente com o horário de maior frequência dos visitantes. O segundo, em flores emasculadas e polinizadas com o pólen da mesma planta; o terceiro, simplesmente ensacaram-se as flores afim de se medir a necessidade da visita de polinizadores.

Polinizações cruzadas: foram realizadas polinizações artificiais em flores previamente emasculadas (conforme descrição anterior) entre cinco indivíduos diferentes.

Para controle dos índices naturais de polinização, foram marcadas cinco flores em cinco indivíduos diferentes.

Para a determinação dos índices de frutificação natural e o número médio de flores emitidas diariamente por panícula, foram utilizadas cinco panículas de cinco indivíduos diferente. Em cada um dos indivíduos foi contado o número total de botões por panícula, o número de flores abertas no

dia por panícula, e posteriormente, o número de frutos por panícula resultantes da polinização natural.

A flor do taxi-branco é amarelada, disposta em inflorescência terminais do tipo paniculiforme, pentâmera, hermafrodita, pedunculada, com tamanho de 7mm de comprimento e 5mm de largura (quando totalmente aberta), ligeiramente zigomorfa, com perianto hipogínico, receptáculo formando um pequeno cálice basal. Os segmentos periantais são tepalóides, com as sépalas desenvolvidas e livres. Verticilo corolínico reduzido a estruturas semelhantes a estaminódios. Pétalas filamentosas alternas aos segmentos do cálice. Contém dez estames com filetes longos, mais longos que os segmentos periantais, com comprimento diferente e com longos pêlos em tufo no primeiro terço inferior.

A antera é dorsifixa, diteca, com descência longitudinal. O ovário é súpero, monocarpelar, monocular e, quando imaturo, piloso. A média número de grãos de pólen encontrados em cada flor foi de 6.000, resultando em uma relação pólen/óvulo de 6000/1, que segundo Cruden (1977), é um indicador de espécies obrigatoriamente dependente da xenogamia.

O fruto é monospermico, do tipo legume oblongo com ápice e base agudos. O exocarpo abre-se por duas valvas, ficando a semente retida no interior do endocarpo, que por sua vez, é constituído por uma expansão coriácea indescente, a qual facilita a dispersão pelo vento.

A semente é amarelo-esverdeada, oblonga, brilhante, com aproximadamente 1cm de comprimento.

Sob condições de plantio, a primeira floração ocorre com dois ou três anos de idade, e em condições naturais esta informação é desconhecida. Nas duas localidades estudadas esta espécie floresce anualmente no período de menor índice pluviométrico, iniciando em agosto, podendo estender-se até fevereiro. Estas informações estão de acordo com as obtidas em florestas da América Central, onde Frankie (1975), Frankie *et al.* (1974), Jansen (1966), e Newston *et al.* (1994) demonstraram que existe uma quantidade maior de espécies em floração durante o período mais seco do ano. Estes autores sustentam a existência de uma adaptação das plantas para melhor aproveitar os polinizadores, como também, evitar a competição de produção de flores e frutos com o crescimento vegetativo, inerente do período mais chuvoso.

Individualmente a floração é prolongada, ou seja, uma única árvore permanece com inflorescências em diversos estádios de desenvolvimento, proporcionando numa mesma planta uma constante formação de flores durante dois a três meses consecutivos.

Em dias com bastante luz solar, a antese inicia por volta das 7:00h, estando a flor totalmente aberta em torno das 9:00h. Contudo, em dias nublados e/ou chuvosos, a antese pode ser retardada, ou até mesmo adiada para o dia seguinte. A deiscência da antera ocorre cerca de duas horas após a antese, permanecendo a flor neste período ofertando néctar, mas em pequena quantidade. Do início da antese até às 16:00h, as flores exalam aroma agradável e adocicado, servindo como atrativo aos visitantes. Às 16:00h a flor inicia o seu processo de fechamento, estando totalmente concluído por volta das 20:00h. Quando fechada, permanece com as sépalas e pétalas posicionadas longitudinalmente, deixando o ápice do pistilo e dos estames expostos. Esta condição perdura por cinco a sete dias, quando a flor se desprende totalmente por ação da chuva ou do vento (no caso de não fecundada) ou perde as sépalas, pétalas e estames, restando somente o gineceu com o ovário já levemente desenvolvido.

O taxi-branco é intensamente visitado por diversas espécies de insetos, principalmente apóideas e dípteras que procuram suas flores em busca do néctar e do pólen.

Os apóideas visitam as flores tanto para a coleta de néctar quanto de pólen. As espécies mais comumente encontradas foram *Apis mellifera*, *Trigona pallens*, *Melipona melanoventer*, *Scaptotrigona nigrohirta* (Apidae) e *Augocloropsis* sp. (Anthophoridae). Estes insetos possuem alcance médio de voo de cerca de 3km (*A. mellifera*), que é fundamental na transferência de grãos de pólen entre indivíduos dispersos em ambientes naturais.

Os dípteras, especialmente Syrphidae, foram muito freqüentes e permaneciam por mais de 5 segundos nas flores, lambendo as anteras à procura de pólen. Estes insetos podem ser considerados como polinizadores secundários não muito eficientes, se comparados com as abelhas, que mais adaptadas a coleta de pólen e néctar, visitam um número muito maior de flores, no mesmo período de tempo.

O cheiro das flores do taxi-branco é adocicado e agradável, sendo facilmente percebível por humanos a uma distância de 100m. Nesta planta, esta característica constitui-se no principal mecanismo de atração para os polinizadores (ver Kevan & Backer, 1983). As flores, apesar de apresentarem cor amarela, tornam-se inconspícuas entre as folhagens, a distâncias superiores a 50m.

Nos indivíduos estudados em Belém, o número de frutos obtidos por polinização natural em cada panícula foi de $4,9 \pm 2,5$ ($n=50$), resultando em 5,11% de sucesso em relação ao número de flores emitidas em cada

panícula.

Como resultado das polinizações controladas obtiveram-se os seguintes resultados: 0% para as auto-polinizações espontâneas, 16% para auto-polinizações forçadas, 4% para agamospermia (emasculada sem polinização) e 65% para polinizações cruzadas. Demonstrando que o taxi-branco é uma espécie auto-incompatível, necessitando preferencialmente de polinização cruzada.

O taxi-branco (*S. paniculatum*) é uma árvore tipicamente melitófila não seletiva, podendo também ser polinizada por dípteros e vespas. Oferta tanto néctar quanto pólen, contudo, durante a maior parte do dia suas flores permanecem fornecendo pólen em abundância, recurso mais procurado pelos seus visitantes e polinizadores.

O elevado número de grãos de pólen, as estratégias de oferta de recursos (pólen e néctar), a presença de cheiro como mecanismo de atração de suas flores e os altos índices de aborto das auto-polinizações indicam que o taxi-branco é uma espécie adaptada à polinização cruzada (xenogamia), sendo os insetos fundamentais para o sucesso na formação de suas sementes.

O taxi-branco é uma planta de grande sucesso reprodutivo, com alto índice de frutificação em condições naturais. Estas características são importantes em espécies pioneiras e agressivas, colocando-a como uma importante espécie para a recuperação da cobertura vegetal em áreas alteradas pela ação antrópica.

Devido às características reprodutivas como: primeira floração ocorrendo em seus primeiros anos de vida; ciclo anual de floração; frutificação elevada em relação ao número de flores produzidas; presença abundante de eficientes polinizadores e sementes aladas dispersas pelo vento, pode-se comentar que o taxi-branco, se comparado a outras espécies da floresta amazônica, poderá suportar exploração intensiva em projetos de manejo natural de florestas, contanto que seja conservada no mínimo uma matriz a cada dois hectares.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Departamento Nacional da Produção Mineral/Projeto RADAM Brasil. Folha SA-21-Santarém: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976. 522p. (Levantamento de Recursos Naturais, 10).

CARPANEZZI, A.; MARQUES, L. C. T.; KANASHIRO, M. Aspectos

- ecológicos e silviculturais de taxi-branco-da-terra-firme (*Sclerolobium paniculatum* Vogel). Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1983. 10p. (Embrapa-URPFCS. Circular Técnica, 8).
- CARVALHO, J. O. P. de. Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da floresta nacional do Tapajós. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 23p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 2).
- CARVALHO, J.E.U. de.; FIGUEIREDO, F.J.C. Biometria e métodos para superação da dormência de sementes de taxi-branco, *Sclerolobium paniculatum* Vogel. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 114).
- CRUDEN, R. W. Pollen-ovule ratios: a conservative indicator of breeding system in flowering plants. *Evolution* v.31, n.1, p.32-46, 1977.
- DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach**. New York: University Press, 1993. 250p.
- DIAS, L. E.; BRIENZA JUNIOR, S.; PEREIRA, C. A. Taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): Uma leguminosa arbórea nativa da Amazônia com potencial para recuperação de áreas degradadas. In: SYMPOSIO/WORKSHOP INTERNACIONAL, 1995, Santarém, PA. Manejo e reabilitação de áreas degradadas e florestas secundárias na Amazônia: Anais. Rio Piedras, 1995.
- DIAS, L. E.; JUCKSCH, I.; ALVARES V, H.; BARROS, N. F. de; BRIENZA Jr. S. Formação de mudas de taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): II. Resposta a nitrogênio, potássio e enxofre. *Revista Árvore*, Viçosa. v.16, n.2, p.135-143, 1992.
- DUCKE, F. F. Notas sobre a flora neotrópica. II-As leguminosas da Amazônia brasileira. Belém: IAN, 1949. P.131-135 (IAN. Boletim Técnico, 18).
- FRANKIE, G. W. Tropical forest phenology and pollinator plant coevolution. In: GILBERT, L. E.; RAVEN, P. H. Eds. **Coevolution of animal and plants**, Austin: University of Texas Press, 1975, p.192-209.
- FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology*, v.62, p.881-919, 1974.
- JANSEN, D. H. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution* v.21, p.620-637. 1966.

- KEVAN, P. G.; BAKER, H.G. Insects as flower visitors and pollinators. *Annual Reviews of Entomology*, v.28, p.407-453, 1983.
- Le COINTE, P. *Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas)*. São Paulo: Nacional, 1947.
- MACHADO, I. C. S. *Biologia floral de espécies da caatinga do município de Alagoinha (PE)*. Campinas: UNICAMP, 1990. 245p. Tese Doutorado.
- NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; COLWELL, R. K. Diversity of long-term flowering patterns. *In: McDADE, L. A., BAWA, K. S., HESPENHEIDE, H. A.; HARTSHORN, G. S. La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*. 1994. [s.l.]
- TOMASELLI, I; MARQUES, L. C. T.; CARPANEZZI, A. A.; PEREIRA, J. C. D. Caracterização da madeira de taxi-branco-da-terra-firme (*Sclerolobium paniculatum* Vogel). *Boletim de Pesquisa Florestal*, v.1, n.6/7, p.26-32, 1993.
- ZAPATA, T. R.; ARROYO, M. T. K. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. *Biotropica*, v.10, n.3, p.221-230, 1978.