

SOBRE A RETIRADA DO ESPERMODERME, POSIÇÃO DA  
SEMENTE NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
INICIAL DE PLÂNTULAS DE PAU-BRASIL  
(*Caesalpinia echinata* Lam.)\*

Luiz Antonio Rochelle\*\*  
Valter João Diehl\*\*\*

RESUMO

Com a finalidade de se estudar a influência da retirada do espermoderme e da posição da semente sobre a germinação e posterior desenvolvimento de plântulas de *Caesalpinia echinata* Lam., foi instalado um experimento na casa de vegetação do Horto Didático do Departamento de Botânica, da E.S.A. "Luiz de Queiroz". Foram montados dois lotes de 450 sementes cada um, sendo um lote com sementes com espermoderme e o outro com sementes sem espermoderme. Constatou-se que, as sementes com espermoderme apresentaram

---

\* Entregue para publicação em 26/12/84.

\*\* Departamento de Botânica da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

\*\*\* Departamento de Matemática e Estatística da E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

em média 76% de germinação, enquanto que, as sementes das quais o espermodermé foi retirado, a germinação foi nula. Realizou-se as seguintes medidas: comprimento da futura raiz principal (CR), distância do colo até a inserção das folhas cotiledonares (DCFC), distância das folhas cotiledonares até a inserção das duas primeiras folhas definitivas (DFCFD), comprimento e largura das demais folhas definitivas. Constatou-se que a posição das sementes em nada afetou a germinação, porém, no desenvolvimento das plântulas, para o caracter DCFC, detectou-se uma significância ao nível de 5%, assim como também para o comprimento das duas primeiras folhas definitivas, ao nível de 5%.

## INTRODUÇÃO

O pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) árvore que atinge 8-30 metros de altura, folhas recompostas, inserção alterna, incompletas, coloração verde brilhante, possui um tronco e ramos aculeados, constituindo um porte bem formado de copa arredondada. As flores estão reunidas no sistema monopodial do tipo cacho simples; são flores amarelo-ouro, com uma delicada fragrância; sobressaindo das demais peças florais, existe uma pétala, denominada vexilo ou estandarte, ornamentalmente colorida de vermelho-púrpura. O seu florescimento se verifica nos meses de agosto a janeiro e sua frutificação acontece de outubro a fevereiro. Os frutos também com acúleos, são simples, seco, deliscentes e as sementes são orbiculares de testa e bordos lisos.

Essa espécie botânica, hodiernamente quase extinta, pertence a família *Leguminosae*, subfamília *Caesalpi-nioidae*, é nativa do Brasil, considerada a "Árvore Símbolo Nacional", tem um acentuado significado histórico, mormente na colonização brasileira e uma profunda importância econômica, pois, foi a primeira fonte de riqueza para o nosso país. Além da sua importância histórica, RAMALHO (1978) aponta para o Pau-Brasil um potencial econômico, a produção de madeira, associado ao lado ornamental e paisagístico.

O Pau-Brasil ocorre naturalmente ao longo da costa brasileira, desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte (AGUIAR & AOKI, 1982).

HEYDECKER (1973) estudando a semente, definiu-a como sendo um fim e um começo, é a portadora do imprescindível da hereditariedade, é o símbolo da multiplicação e da dispersão, continuação e inovação, sobre vivência, renovação e nascimento.

As sementes duras dos legumes, atingem e mantem uma porcentagem muito baixa de umidade, que não é afetada pelas flutuações do grau de umidade, do ar circunjacente e isso acontece devido a acentuada impermeabilidade da testa e a ação valvular do hilo, HYDE (1954) citado por ESAU (1974).

A fissura ocorre ao longo da depressão do hilo e se abre quando a semente é envolvida por ar seco e se fecha quando o ar ao seu redor umidece. Assim, a penetração da umidade é impedida e a perda de vapor possibilitada.

Também, ESAU (1974) estudando sementes, concluiu que a estrutura da testa está em função dos caracteres específicos do óvulo e das modificações sofridas pelos tegumentos durante o desenvolvimento e maturação da semente.

A germinação de uma semente se processa, quando as condições externas são favoráveis, e o crescimento do embrião que estava paralizado, volta a desenvolver, formando desta maneira uma nova planta.

Em algumas espécies botânicas, há a ruptura dos tegumentos, por absorção de água (embebição) quando a semente intumescce. Quando isso acontece, MAESTRI (sd) informa que a permeabilidade ao oxigênio e gás carbônico sofre um incremento e a respiração aumenta. As células meristemáticas da radícula e do epicôtilo ao dividirem-se, alongam-se e constituem a raiz principal, depois o caule, formando assim a plântula.

A família *Leguminosae* apresenta o maior número de espécies com sementes duras principalmente em *Caesalpinioideae* e *Minosoideae*. (DUARTE, 1978)

Os tegumentos em determinadas sementes inibem a germinação, quando tornam-se impermeáveis à água. É o caso dos tegumentos duros, existentes normalmente em espécies de leguminosas, malváceas e lauráceas. MAESTRI (sd).

Em algumas espécies vegetais, a remoção do esperm<sup>o</sup>derme elimina as inibições pela luz ou obscuridade.

A germinação só se realiza se determinadas condições do meio e da própria semente forem satisfeitas.

A impermeabilidade à água, conseqüência da dureza dos tegumentos, pode ser quebrada com a descorticação, quer dizer, a eliminação dos tegumentos. Outras vezes, o embrião não pode emergir da semente, devido a resistência mecânica conferida pelos tegumentos.

FERREIRA & HANDRO (1979) estudando a germinação de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, comentam que os tegumentos da semente inibem a entrada de água e diminuem a germinabilidade e a velocidade de germinação.

Um caso muito interessante de inibição é apresentado por certas plantas, cujo embrião não consegue emergir da semente, devido a resistência mecânica dos tegumentos, como por exemplo *Amaranthus retroflexus* L.

A germinação se realiza num período de cinco dias, após a semeadura e 95% da germinação se consegue, quando a semeadura é feita imediatamente a colheita. Decorrido aproximadamente um mês, o poder germinativo diminui, até ficar nulo em seis meses para as sementes de Pau-Brasil.

Estudando a maturação fisiológica das sementes de Pau-Brasil, (*Caesalpinia echinata* Lam.), MORI (1979) citado por AGUIAR & BARBOSA (1983), observou que as sementes colhidas uma ou duas semanas antes da dispersão, ou seja da deiscência do fruto, germinaram 100%.

É a deposição de suberina na camada palissádica do tegumento da semente a causa da impermeabilidade e consequente resistência ao movimento da água, segundo COE & MARTIN (1920), SHAW (1929) e CAVAZZA (1950), citados por NASCIMENTO (1982).

A impermeabilidade do tegumento à água, conhecida também por dureza das sementes, é um tipo de dormência, segundo LIBERAL & COELHO (1980) e VILLIERS (1972), citados por NASCIMENTO (1982).

MIGLIORANZA (1982) estudando sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catui (Linhagem H 2077-2-5-81)), informou que o pergaminho fornece proteção contra agentes externos, especialmente temperatura ambiente.

Para SOUZA (1982) a ação variável da temperatura pode provocar o aumento das fissuras do tegumento seminal, tornando-o permeável a água.

BARBOSA (1982) citado por AGUIAR & BARBOSA (1983) mostrou que as sementes do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) tem maior desempenho em substratos arenosos,

aliás, a velocidade de germinação das sementes nestes substratos foi superior aos demais estudados.

AGUIAR & BARBOSA (1983), estudando a porcentagem de germinação de sementes de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), concluíram que na medida que se aumenta o tempo de estocagem, diminui o vigor da semente. As sementes desta leguminosa são libertadas, quando as valvas do fruto se retorcem, tem a forma de um disco e coloração castanho-amarronzada

A germinação em solo de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze foi facilitada e uniformizada quando se retirou parcial ou totalmente os tegumentos AQUILA & FERREIRA (1984).

A falta de estudos sobre a maturação dos frutos de *Caesalpinia echinata* Lam., tem resultado em problemas relacionados às sementes RAMALHO (1978).

Observação sobre a posição das sementes no solo, foi realizada por MOREIRA et alii (1971), quando estudaram a germinação de sementes de tamareira *Phoenix dactylifera* L..

Quando o sistema radicular começa absorver mais água e sais minerais do solo a plântula cresce. Em seguida, com os primórdios foliares formando folhas, a plântula fotossintetiza alimentos, enquanto as reservas originais da semente vão se esgotando normalmente. A planta está assim estabelecida.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no presente experimento, foram colhidas em 14 de dezembro de 1981, de um único exem

plar de *Caesalpinia echinata* Lam., existente em frente do Pavilhão de Horticulura da E.S.A. "Luiz de Queiroz", em Piracicaba (SP).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, tendo cada parcela 15 sementes e 15 repetições.

Para a pesagem das sementes utilizou-se de uma balança tipo "Marte" e para as medidas, uma régua metálica aferida.

O espermoderme da semente foi retirado manualmente no dia seguinte a colheita, com o máximo cuidado, evitando desta maneira qualquer injúria.

Foram utilizados dois lotes de 450 sementes cada um, sendo um sementes com espermoderme e o outro com sementes sem espermoderme.

As sementes com espermoderme pesavam 0,44 g cada e sem espermoderme 0,38 g. São sementes orbiculares, intumescidas próximo a micropila, e tendo o bordo e a testa lisos.

O experimento foi instalado em 16/12/81, na Casa de Vegetação do Horto Didático do Departamento de Botânica da E.S.A. "Luiz de Queiroz".

As sementes foram colhidas no momento da deiscência do fruto.

O substrato utilizado foi terriço.

Os canteiros feitos de tijolos, mediam 2,45 x 0,90 m, tendo 30 linhas cada um e 15 sementes por linha. A profundidade das sementes foi de 0,5 cm e o espaçamento foi 6 cm nas linhas por 4 cm nas entre-linhas. Em cada lote existiam 225 sementes em posição vertical e 225 se+

mentes em posição horizontal, sendo um lote de 450 sementes com espermoderme e outro com 450 sementes sem espermoderme.

Os canteiros foram mantidos sempre livres de qualquer planta invasora.

Foram avaliados a posição das sementes (vertical e horizontal) e a retirada do espermoderme para a germinação, assim como foram medidos o comprimento da futura raiz principal (CR), a distância do colo à inserção das folhas cotiledonares (DCFC), a distância das folhas cotiledonares à inserção das folhas definitivas (DFCFD) o comprimento e a largura das duas primeiras folhas definitivas (compostas) e as demais folhas (recompostas) aos 20 e 120 dias após a germinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo exame dos resultados da Análise Estatística, dos dados sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), observou-se que para o caracter DCFC, houve diferenças significativas entre os tratamentos, mostrando que as sementes em posição vertical foram superiores às de posição horizontal. Também para o comprimento das duas primeiras folhas definitivas (compostas e opostas), a análise detectou diferença significativa, em relação à posição vertical e a horizontal. Essas significâncias ocorreram enquanto existiam as folhas cotiledonares, aproximadamente 20 dias após a germinação, porém, quando as folhas cotiledonares não mais existiam, cerca de 120 dias após a germinação, não se detectou mais significância.



Tabela 1. Resultados obtidos de um ensaio sobre a posição da semente no desenvolvimento inicial do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). Dados em centímetros. (Médias)

Tratamentos	CR <sup>1/</sup>	DCFC <sup>1/</sup>	DFCIFD <sup>1/</sup>	CR <sup>2/</sup>	DCFC <sup>2/</sup>	DFCIFD <sup>2/</sup>
Sementes						
Posição vertical	8.88	5.74	2.84	12.0400	5.35	2.65
Posição horizontal	8.20	5.10	2.77	12.0300	5.21	2.61
	F = 3.14	5.68*	0.58	0.0004	0.27	0.22
	CV = 20.84	22.64	15.21	22.2300	22.25	15.65

Legenda: CR - comprimento da futura raiz principal

DCFC - Distância do solo às folhas cotiledonares

DFCIFD - Distância das folhas cotiledonares a inserção das folhas definitivas

<sup>1/</sup> Dados obtidos com as folhas cotiledonares presentes

<sup>2/</sup> Dados obtidos com as folhas cotiledonares ausentes.

Tabela 2. Resultados obtidos de um ensaio sobre a posição da semente no desenvolvimento inicial do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). Dados em centímetros. (Médias)

Tratamentos	Comprimento <sup>1/</sup>	Largura <sup>1/</sup>	Comprimento <sup>2/</sup>	Largura <sup>2/</sup>
Sementes				
Posição vertical	4.90	3.70	5.09	4.88
Posição horizontal	4.65	3.57	4.93	4.82
	F = 5.56*	1.79	0.43	0.01
	CV = 10.45	12.39	23.15	45.34

<sup>1/</sup> Dados obtidos das duas primeiras folhas definitivas - opostas e compostas.

<sup>2/</sup> Dados obtidos das demais folhas definitivas - alternas e recompostas.

Nos demais parâmetros CR, DFCIFD, comprimento e largura das demais folhas definitivas (recompostas e alternas), analisados estatisticamente não houve diferenças significativas, embora mostre uma tendência de superioridade da posição vertical em relação a horizontal.

Para MAESTRI (sd) os tegumentos em determinadas sementes, inibem a germinação, por causa da impermeabilidade à água. É pois o caso dos tegumentos duros, exibidos normalmente por espécies de leguminosas, malváceas e Lauráceas. Ainda MAESTRI (sd) observa que a retirada do espermoderme, elimina as inibições pela luz ou obscuridade em algumas espécies vegetais. No caso do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) a retirada do espermoderme comprometeu totalmente a germinação, que foi nula.

DUARTE (1978) concorda com MAESTRI (sd) citando as leguminosas como as que possuem maior número de espécies com sementes duras, principalmente a *Caesalpinioideae*, a qual sub-família pertence o Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) e a *Mimosoideae*.

MOREIRA et alii (1971) observando a germinação de sementes de tamareira, concluíram que a maior porcentagem de sementes germinadas ocorreu no tratamento cujas sementes provieram de frutos fermentados e quando colocadas no solo na posição (horizontal) o que discorda parcialmente de nossas observações.

AGUIAR & GURGEL FILHO (1981) trabalhando com sementes de Pau-Brasil, (*Caesalpinia echinata* Lam.) em laboratório, conseguiram um índice de germinação igual a 75%, porcentagem essa igual a por nós obtida na Casa de Vegetação no presente experimento.

O pergaminho da semente de café (*Coffea arabica* L.) protege as sementes contra agentes externos (MEGLIORANZA, 1982), principalmente a temperatura ambiente, assim sendo a retirada do espermoderme da semente de Pau-Brasil pode ter influído sobre a germinação dessas sementes.

## CONCLUSÕES

Dos resultados conseguidos nas condições do experimento, as seguintes conclusões foram obtidas:

- Para a germinação das sementes do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) a posição das sementes (vertical e horizontal) no plantio, não influenciou neste processo vital.

- A retirada do espermodermis de *Caesalpinia echinata* Lam. afetou a germinação anulando-a completamente.

- Sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de *Caesalpinia echinata* Lam., a posição vertical das sementes afetou os caracteres DCFC (distância do colo as folhas cotiledonares) e o comprimento das duas primeiras folhas definitivas.

- Para os demais parâmetros, CR (comprimento da futura raiz principal), DFCIFD (distância das folhas cotiledonares a inserção das folhas definitivas), comprimento e largura das demais folhas definitivas, não houve diferenças significativas, embora a posição vertical mostre uma tendência de superioridade sobre a posição horizontal.

## SUMMARY

DETACHING OF SPERMODERM, POSITION OF THE SEEDS ON GERMINATION AND INITIAL GROWTH OF PAU-BRASIL (*Caesalpinia echinata* LAM.) SEEDLINGS

With purpose to study the influence of the detaching of spermoderm and position of seeds on

germination and later growth of seedlings of *Caesalpinia echinata* Lam., an experiment was carried out in greenhouse of Didactic Vegetable Garden, Botany Department, ESALQ. It was installed two plots with 450 seeds each one, being one plot with and the other without spermoderm. It was verified that seeds with spermoderm showed 76% germination, while seeds without spermoderm the germination was zero. It was observed the following parameters: length of future principal root (CR), distance between collum to insertion of cotyledonous leaves (DCFC), distance between cotyledonous leaves to insertion of definitive first leaf (DFC1FD), length and width of other definitive leaves. It was verified that position of seeds do not affected germination, but to character DCFD of growth seedling it was detected significance at 5% level, also for length of the first two definitive leaves.

#### LITERATURA CITADA

- AGUIAR, F.F.A. & AOKI, H., 1982. Regiões de ocorrência natural do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). Instituto de Botânica de São Paulo. 14 p. (Mimeo).
- AGUIAR, F.F.A. & GURGEL FILHO, O.A., 1982. Estudos sobre ocorrência, diasporologia e cultivo do Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). Instituto de Botânica de São Paulo. 13 p. (Mimeo)
- AGUIAR, F.F.A. & BARBOSA, J.M., 1983. Estudos de conservação e longevidade de sementes de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). Instituto de Botânica de São Paulo. 7 p. (Mimeo)

- AQUILA, M.E.A. & FERREIRA, A.G., 1984. Germinação de sementes escarificadas de *Araucaria angustifolia* em solo. **Ciência e Cultura**, 36(9):1583-1589.
- DUARTE, A.P., 1978. Contribuição ao conhecimento da germinação de algumas essências florestais. **Rodriguêsia** 30(45):439-446.
- ESAU, K., 1974. **Anatomia das plantas com sementes**; tradução de Berta L. Morretes. Edgard Blücher, E. da Universidade de São Paulo, 293 p.
- FERREIRA, A.G. & HANDRO, W., 1979. Aspects of seed germination in *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. **Rev. Bras. Bot.**, 2(1):7-13 p.
- HEYDECKER, W., 1973. Seed ecology: Proceedings of the Ninetenth Easter School in Agricultural Science. University of Nottingham, London, Butterworths. 578 p.
- MAESTRI, M., s.d. Germinação de sementes. Escola Superior de Agricultura de Viçosa (MG). 7 p. (Mimeo)
- MIGLIORANZA, E., 1982. Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L. cv. Catuai) com diferentes teores de umidade, armazenadas em embalagens hermeticamente fechadas. Piracicaba. ESALQ. (Dissertação de Mestrado).
- MOREIRA, C.S.; LUCCHESI, A.A. & MINAMI, K., 1971. Observação da germinação em sementes de tamareira (*Phoenix dactylifera* L.). **Anais do I Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Campinas (SP). 699-709.
- NASCIMENTO, M.P.S.C.B., 1982. Germinação de sementes de leguminosas forrageiras nativas submetidas a tratamentos para a quebra da impermeabilidade do tegumento. Boletim de Pesquisa nº 5. EMBRAPA. Teresina, Piauí. 37 p.

- RAMALHO, R.S., 1978. Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lamb.). Boletim de Extensão. Universidade Federal de Viçosa (MG).
- SOUZA, L.A., 1982. Estrutura do tegumento das sementes de *Cassia cathartica* Mart. (leguminosae). Ciência e Cultura. 34(1):71-74.