



## Germinação natural de oito espécies de *Swartzia* (Fabaceae, Faboideae) da Amazônia

Augusto Cruz de Meirelles<sup>1</sup> e Luiz Augusto Gomes de Souza<sup>2</sup>

Submetido 22/07/2015 – Aceito 28/10/2015 – Publicado on-line 28/12/2015

### Resumo

O conhecimento sistemático da germinação das sementes de espécies nativas não domesticadas contribui para a conservação de recursos da biodiversidade amazônica. Foram obtidos frutos de oito espécies de *Swartzia*: *S. argentea*, *S. auriculata*, *S. laevicarpa*, *S. macrocarpa*, *S. pendula*, *S. polyphylla*, *S. recurva* e *S. sericea*. No beneficiamento, os frutos e sementes foram medidos e pesados, determinando-se umidade das sementes e outras informações silviculturais. A germinação foi conduzida em areia, com contagem diária do número de sementes germinadas, registrando-se o início da germinação, período germinativo, taxa de germinação e índice de velocidade de emergência. O critério para considerar uma semente germinada foi a emergência do caulículo. Cada espécie constituiu um teste. Os frutos e sementes de *Swartzia* apresentam grande variação biométrica e de peso, refletindo a alta diversidade do gênero. As sementes apresentam mais de 30 % de umidade e a semeadura deve ser efetuada poucos dias após a coleta. O padrão germinativo verificado para a maioria das espécies foi o da emergência inicial superior a 12 dias, exceto para *S. polyphylla* que germinou aos sete dias, e uma germinação desuniforme, evidenciada por períodos germinativos superiores a 18 dias. Semeadas logo após a coleta, cinco das espécies apresentaram sementes com alta viabilidade e taxas de germinação superiores a 85 %: *S. auriculata*, *S. laevicarpa*, *S. macrocarpa*, *S. polyphylla* e *S. sericea*. Duas espécies tiveram taxas de germinação inferiores a 50 %: *S. pendula* e *S. recurva*. Com *S. argentea* a taxa de germinação foi de 67,5 %. Para o grupo de espécies pesquisadas foi evidenciado que a germinação natural deve ser procedida na fase subsequente a coleta das sementes.

**Palavras-Chave:** Leguminosas, Biometria, Tecnologia, Silvicultura.

### Natural germination of eight species of *Swartzia* (Fabaceae, Faboideae) from Amazon.

Systematic knowledge of seed germination of native non-domesticated species contributes to the conservation of biodiversity resources in the Amazon. Fruits were obtained from eight species of *Swartzia*: *S. argentea*, *S. auriculata*, *S. laevicarpa*, *S. macrocarpa*, *S. pendula*, *S. polyphylla*, *S. recurva* and *S. sericea*. In processing, the fruits and seeds were measured and weighed, determining moisture from seeds and other silvicultural information. Germination was conducted in sand, with a daily count of the number of germinated seeds, recording the beginning of germination, germination period, germination rate and emergence rate index. The criterion to consider a germinated seed was the hypocotyl emergence. Each specie os legume was a test. The *Swartzia* fruits and seeds have great biometric and weight variation, reflecting the high diversity of the genre. The seeds have more than 30 % moisture and sowing should be made a few days after collection. The germination pattern found in most species was the initial emergency more than 12 days, except for *S. polyphylla* that germinated at seven days, and uneven germination evidenced by higher germination periods for 18 days. Sown immediately after collection, five of the species have seeds with high viability and germination rates above 85 %: *S. auriculata*, *S. laevicarpa*, *S. macrocarpa*, *S. sericea* and *S. polyphylla*. Two species had lower germination rates at 50 %: *S. pendula* and *S. recurva*. With *S. argentea* the germination rate was 67,5 %. For the group of researched species it was shown that the natural germination should be made to the subsequent stage of seed collection.

**Key-words:** Legume trees, Biometry, Technology, Forestry.

<sup>1</sup> Bolsista do Programa de Capacitação Institucional – PCI/CNPq, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Av. André Araújo, 2.936, Petrópolis, CEP 69067-375, Manaus, Amazonas, Brasil, [augusto.adams@hotmail.com](mailto:augusto.adams@hotmail.com)

<sup>2</sup> Pesquisador, Coordenação de Sociedade, Ambiente e Saúde – CSAS/INPA, [souzalag@inpa.gov.br](mailto:souzalag@inpa.gov.br)



## 1. Introdução

Diante da elevada biodiversidade vegetal brasileira, estimada por Perez (2008) em 32.000 espécies, a contribuição da Amazônia é de 14.000 espécies, o que corresponde respectivamente a 8,8 e 5,1 % da biodiversidade vegetal global. Com números de biodiversidade tão elevados, muitas espécies arbóreas amazônicas pouco conhecidas ainda necessitam de informações autoecológicas, importantes para sua conservação e preservação para o futuro.

Quanto a germinação das sementes, grande parte das espécies de Fabaceae tropicais apresentam mecanismos de dormência, atribuída à impermeabilidade do tegumento que anatomicamente deve-se a formação de uma camada de células em paliçada, cujas paredes celulares são espessas e recobertas externamente por uma camada cuticular cerosa (POPINIGIS, 1985). Outros mecanismos de dormência como a presença de embrião imaturo, substâncias inibidoras ou de efeitos alelopáticos, impermeabilidade ao oxigênio, etc., resultando em alterações no metabolismo de natureza fisiológica, morfológica, morfo-fisiológica, físico-fisiológica ou química demandam estratégias específicas para sua superação (CARDOSO, 2009). Há também alguns gêneros de Fabaceae onde os mecanismos de dormência das sementes estão ausentes, como ocorre comumente na subfamília Mimosoideae nos gêneros *Inga* (PENNINGTON, 1997) ou *Zygia* (SILVA, 2008). Há, entretanto, um grupo de espécies cujos mecanismos de dormência atuantes, que inibem a uniformidade da germinação ainda não estão suficientemente esclarecidos, o que engloba as espécies do gênero *Swartzia* (subfamília Faboideae).

O gênero *Swartzia* (Fabaceae, Faboideae) tem duas espécies no continente Africano, mas é na América tropical, que quase todas as espécies ocorrem, tendo a Amazônia como seu centro de dispersão. Do total de 127 espécies estudadas por Cowan (1968), 55 são da hileia brasileira. Lima (2010) atualizou a distribuição geográfica das espécies de *Swartzia* nos biomas brasileiros, relacionando 100 espécies, 51 delas endêmicas, das quais 79 espécies distribuem-se naturalmente na Amazônia.

A grande maioria das espécies de *Swartzia* são árvores de médio e grande porte, poucas são de pequeno porte ou arbustivas. Há poucas pesquisas publicadas sobre a germinação das sementes de espécies de *Swartzia* e algumas

das espécies tem distribuição geográfica restrita. As atividades de bioprospecção conduzidas na Amazônia possibilitaram a coleta de frutos de oito espécies do gênero: *Swartzia argentea*, *S. auriculata*, *S. laevicarpa*, *S. macrocarpa*, *S. pendula*, *S. polyphylla*, *S. recurva* e *S. sericea*. Dentre estas espécies, do bioma Amazônia, duas são endêmicas: *S. macrocarpa* e *S. recurva* (LIMA, 2010). A espécie *S. polyphylla* é a mais distribuída em toda a Amazônia, ao passo que *S. sericea* foi registrada somente no Estado do Amazonas.

O produto de maior valor econômico das espécies de *Swartzia* é a madeira. Várias espécies apresentam lenho com boas propriedades tecnológicas, e, pelo aspecto decorativo, algumas como *S. laevicarpa* é aproveitada em peças de marcenaria de luxo (LOUREIRO et al., 1997). Dentre os outros usos registrados para as espécies deste gênero encontram-se os de interesse alimentício para a fauna e para o homem, tendo sido registrado que algumas espécies são aproveitadas como alimento pelos índios Yanomami (ARKCOLL, 1984). Como alimento para a fauna, os frutos de algumas *Swartzia* são consumidos principalmente por primatas (SOUZA, 2012), mas algumas espécies como *S. polyphylla* são também constituintes da dieta de quelônios (ALMEIDA et al., 1986).

As informações sobre a germinação de sementes são indispensáveis para o sucesso do estabelecimento de espécies nativas de interesse para o plantio em maior escala. A etapa inicial dos estudos silviculturais de espécies nativas pouco pesquisadas são as informações sobre a germinação das suas sementes. O objetivo desta pesquisa foi descrever a germinação natural das sementes de oito espécies de *Swartzia* da Amazônia.

## 2. Material e Métodos

A germinação das sementes de espécies de *Swartzia* foi acompanhada em uma área de sementeira do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, em Manaus, AM. As espécies pesquisadas foram *Swartzia argentea* Benth., *S. auriculata* Poepp., *S. laevicarpa* Amshoff., *S. macrocarpa* Benth., *S. pendula* Benth., *S. polyphylla* DC., *S. recurva* Poepp. e *S. sericea* Vog. O germoplasma destas espécies foi coletado de apenas uma matriz de cada espécie, em atividades de bioprospecção de Fabaceae em três municípios do Estado do Amazonas. O nome popular das espécies, mês e ano de coleta, número de dias compreendidos entre a coleta dos frutos e a

semeadura, assim como o número de registro no herbário do INPA está disponibilizado na Tabela 1.

Após a obtenção dos frutos, a etapa de beneficiamento consistiu na secagem a sombra por 48 h, precedendo a extração das sementes, feita manualmente e com auxílio de tesoura de poda. Nesta fase, dez frutos inteiros foram separados registrando-se o número de sementes por fruto e medidas biométricas do comprimento, largura e espessura dos mesmos com emprego de régua ou paquímetro. Em seguida estes foram pesados. Com a obtenção de sementes puras, dez delas foram

também separadas para o registro do comprimento, largura e espessura e pesagem individual, com fins de caracterização. Para todas as espécies, a determinação do teor de umidade das sementes foi feita com três repetições de cinco sementes, considerando-se sua massa, antes e após a incubação em estufa regulada à 105°C por 24 h (BRASIL, 2009). Estas determinações procederam para cada uma das espécies, independente do ano da coleta.

Tabela 1 – Informações sobre o nome popular, procedência, data de coleta, período de armazenamento e número de registro no herbário do INPA para oito espécies de *Swartzia* da Amazônia.

Espécies	Nome popular	Procedência (AM)	Mês/Ano da coleta	Armazenamento (dias)	Nº de Herbário
<i>S. argentea</i>	acapu-do-igapó	São Gabriel* <sup>1</sup>	03/2007	7	220.887
<i>S. auriculata</i>	pitaíca	Novo Airão	08/2008	6	156.566
<i>S. laevicarpa</i>	saboarana	Novo Airão	02/1994	18	nd* <sup>2</sup>
<i>S. macrocarpa</i>	muirapixuna	Novo Airão	06/2000	7	156.594
<i>S. pendula</i>	faveira-do-igapó	Coari	06/2010	9	234.663
<i>S. polyphylla</i>	arabá	São Gabriel* <sup>1</sup>	04/2009	6	228.828
<i>S. recurva</i>	muirajibóia-amarela	São Gabriel* <sup>1</sup>	07/2007	10	221.367
<i>S. sericea</i>	saboarana-do-igapó	São Gabriel* <sup>1</sup>	03/2007	8	174.347

\*<sup>1</sup> São Gabriel da Cachoeira; \*<sup>2</sup> nd – não determinada.

Os testes de germinação foram conduzidos em uma área de sementeira, constituída por um galpão aberto com piso cimentado e coberto com telhas de barro, em temperatura ambiente. O substrato de semeadura foi a areia lavada, depositada em caixas plásticas drenadas, dispostas em bancadas de madeira. Os testes não foram simultâneos. O número de sementes utilizado foi definido pela disponibilidade e viabilidade. Para *S. argentea*, *S. polyphylla* e *S. recurva* foram utilizadas quatro repetições de 20 sementes ( $n = 80$ ). Com *S. laevicarpa* e *S. sericea* foram quatro repetições de 25 sementes ( $n = 100$ ). Nos ensaios com: *S. macrocarpa* empregou-se quatro repetições de 12 sementes ( $n = 48$ ); com *S. auriculata* foram quatro repetições de 30 sementes ( $n = 120$ ); e, com *S. pendula* três repetições de 50 sementes ( $n = 150$ ). Cada espécie consistiu um ensaio que foi instalado em menos de 20 dias após a obtenção dos frutos, em cada ano específico de coleta. O ambiente ecológico de todas as espécies pesquisadas é a mata de igapó do rio Negro, exceto *S. pendula* que cresce na mata ribeirinha do rio Urucu, na bacia do rio Solimões, AM.

Antecedendo a semeadura, as sementes de cada espécie foram colocadas em imersão em

água por 24 h, com fins de embebição. A distribuição das sementes foi em linhas e a profundidade de semeadura variou com o tamanho da semente, não superando duas vezes o diâmetro verificado na posição de semeadura. A partir do início do teste, o acompanhamento da germinação e manutenção da umidade do substrato foi diário. A irrigação foi feita manualmente utilizando-se um irrigador. O critério aplicado para considerar uma semente germinada foi a emergência da parte aérea. Em cada teste, o final do acompanhamento da germinação foi definido pela observação do desenvolvimento completo dos eófilos e, pela estabilização do registro de novas emergências, o que ocorreu entre 50 e 90 dias.

Após o encerramento, foi calculada a taxa de germinação de cada espécie e o Índice de Velocidade de Emergência – IVE (BRASIL, 2009). Para o cálculo do IVE consideraram-se os registros diários de germinação, dividindo-se o número de sementes germinadas por dia, pelo número de dias transcorridos após a semeadura. A somatória dos valores define o índice. A primeira emergência correspondeu ao número de dias entre a semeadura e a primeira observação de germinação de cada lote e o período germinativo foi definido pelo número de

dias transcorridos entre o primeiro e o último registro da germinação. Os registros de germinação assim gerados foram utilizados para elaboração da curva da

germinação natural de sementes das oito espécies de *Swartzia* pesquisadas.



Figura 1 – Aspectos dos frutos de oito espécies de *Swartzia* da Amazônia: (a) *S. argentea*; (b) *S. auriculata*; (c) *S. laevicarpa*; (d) *S. macrocarpa*; (e) *S. pendula*; (f) *S. polyphylla*; (g) *S. recurva*; e, (h) *S. sericea*. Fotos: Souza, L.A.G.

### 3. Resultados

Dentre as oito *Swartzia* spp., aqui relacionadas, *S. polyphylla* cresce nas florestas de campinarana do rio Negro. Na Figura 1, está ilustrado o aspecto distintivo dos frutos das espécies, registradas na copa da planta por ocasião da coleta em seu ambiente natural. Nota-se que, exceto para *S. auriculata*, as vagens são destacadas na copa das árvores, com coloração variada característica,

pendentes isoladamente ou algumas vezes em cachos.

Nas espécies pesquisadas, os frutos podem variar em comprimento menor que 4 cm até acima de 13 cm ( $n = 10$ ), como em *S. sericea* e *S. macrocarpa* respectivamente, e número de sementes entre 1-4 sementes ( $n = 10$ ) (Tabela 2). As espécies *S. pendula*, *S. recurva* e *S. sericea* são monospermicas. Os registros de largura e espessura dos frutos de cada espécie são apresentados na

Tabela 2. Os frutos individuais mais pesados foram registrados para *S. argentea*, enquanto que os mais leves foram os de *S. auriculata*. O tamanho e peso dos frutos não estão relacionados somente com o tamanho das plantas adultas de cada espécie. *S. laevicarpa*, *S. polyphylla* e *S. recurva*, com frutos pesados são espécies madeiráveis de grande porte e tronco grosso, mas *S. argentea*, *S. macrocarpa* e *S. sericea*, também possuem frutos pesados

Após a coleta dos frutos, o beneficiamento para extração das sementes de *Swartzia* pode ser feito manualmente, com o auxílio de tesoura de poda. Uma das características destas espécies é a presença internamente de um arilo adjacente às sementes. Assim como os frutos, as sementes também variam muito entre as espécies e no germoplasma utilizado seu comprimento foi entre 1,6-5,4 cm, respectivamente para *S. auriculata* e *S. laevicarpa* (Tabela 2), o que

também se refletiu nas variações encontradas para a massa das sementes e, *S. laevicarpa* foi a espécie com maior peso das sementes. Em oposto, as sementes de *S. auriculata*, que foram menores nas determinações de peso.

Coletadas no ponto de maturação plena dos frutos, grande parte da constituição das sementes de *Swartzia* apresentaram teores médios de umidade superiores a 30 % e para algumas das espécies pesquisadas o conteúdo de água das sementes quase alcança o dobro deste valor, evidenciando que são sementes turgidas na dispersão (Tabela 2), o que as aproxima das sementes conceituadas como recalcitrantes, embora a tolerância a dessecação ainda não tenha sido demonstrada para estas espécies. Para as oito espécies, duas apresentavam teor de umidade nas sementes entre 30-40 %, quatro entre 40-50 % e as duas entre 50-60 %.

Tabela 2 – Medidas biométricas e peso dos frutos e sementes, número de sementes nos frutos e teor de umidade das sementes de oito espécies de *Swartzia* da Amazônia. ( $n = 10$ )

Espécies	Comprimento	Largura	Espessura	Peso (g)	Nº de sementes
	----- cm -----				
----- frutos -----					
<i>S. argentea</i>	13,8	3,4	3,0	73,8	2
<i>S. auriculata</i>	6,7	1,0	1,0	3,2	3
<i>S. laevicarpa</i>	7,6	4,7	3,1	78,9	2
<i>S. macrocarpa</i>	13,9	3,0	2,9	64,0	4
<i>S. pendula</i>	3,7	2,1	1,4	4,8	1
<i>S. polyphylla</i>	7,0	3,9	2,6	25,3	2
<i>S. recurva</i>	5,5	4,2	2,2	24,7	1
<i>S. sericea</i>	3,6	2,5	2,7	13,3	1
----- sementes -----					Umidade (%)
<i>S. argentea</i>	4,1	2,4	1,6	10,4	33,7
<i>S. auriculata</i>	1,6	0,6	0,6	0,7	48,6
<i>S. laevicarpa</i>	5,4	2,3	1,9	19,1	48,6
<i>S. macrocarpa</i>	2,9	2,1	1,4	5,9	52,2
<i>S. pendula</i>	3,1	1,3	1,2	3,2	59,2
<i>S. polyphylla</i>	4,6	2,0	1,7	10,2	49,6
<i>S. recurva</i>	2,6	4,5	1,3	10,6	42,6
<i>S. sericea</i>	2,4	1,6	1,8	5,0	31,9

As informações sobre a germinação das sementes das espécies de *Swartzia* estão apresentadas na Tabela 3. Para todas as espécies o tipo de germinação registrado foi hipógeo. Quatro espécies completaram eficientemente os processos germinativos com taxa de germinação superior a 90,0 %: *S. auriculata*, *S. laevicarpa*, *S. macrocarpa* e *S. sericea*, evidenciando seu padrão germinativo a partir de sementes viáveis (Tabela 3). Para estas espécies o início da germinação deu-se entre 14 e

21 dias. *S. polyphylla* também apresentou germinação eficiente, próxima de 90,0 % de sementes germinadas, iniciada aos sete dias após a semeadura. A espécie *S. argentea*, com 67,50 % de sementes geminadas apresentou início da germinação 21 dias após a semeadura. Para duas espécies, *S. pendula* e *S. recurva* a germinação das sementes foi baixa e inferior a 50 %, com atraso no início dos processos de germinação, manifestado aos 73 e 44 dias respectivamente. Talvez a baixa

taxa germinativa observada possa estar relacionada com algum mecanismo de dormência das sementes.

O período germinativo variou entre 18 e 35 dias para a maioria das espécies e foi muito prolongado naquelas com menores taxas de germinação. Para *S. recurva* e *S. pendula*, por exemplo, compreendeu 44 e 73 dias, respectivamente. O Índice de Velocidade de Emergência para cada espécie também é apresentado na Tabela 3, e como é relacionado ao número de sementes semeadas e o número diário de sementes germinadas, os maiores valores são verificados para as espécies cuja germinação é mais precoce, com alta taxa germinativa e maior número de sementes semeadas.

Durante o acompanhamento do teste de germinação as espécies de *Swartzia* não apresentaram perdas por mortalidade e uma boa condição de sanidade na etapa sementeira. Na Figura 2 é possível avaliar a evolução dos processos germinativos com base na quantidade de germinação diária e acumulada das espécies. Há alguma similaridade na curva germinativa estabelecida para cada espécie, ou seja, uma emergência inicial medianamente lenta, superior aos doze dias após a semeadura - exceto para *S. polyphylla* - e uma distribuição desuniforme na emergência das plântulas, caracterizada por períodos germinativos prolongados, manifestada pelos registros regulares de germinação durante todo o período germinativo.

Tabela 3 – Informações sobre as taxas de germinação natural, Índice de Velocidade de Emergência, primeira emergência e período germinativo de oito espécies de *Swartzia* da Amazônia.

Espécies	Repetição x N° de sementes	Germinação (%)	Índice de Velocidade de Emergência	Primeira emergência	Período germinativo
				----- dias -----	-----
<i>S. argentea</i>	4 x 20	67,5	1,7	21	30
<i>S. auriculata</i>	4 x 30	99,2	5,2	18	18
<i>S. laevicarpa</i>	4 x 25	95,0	4,1	15	35
<i>S. macrocarpa</i>	4 x 12	93,7	2,2	14	28
<i>S. pendula</i>	3 x 50	38,0	2,2	12	73
<i>S. polyphylla</i>	4 x 20	88,7	3,4	7	33
<i>S. recurva</i>	4 x 20	33,7	0,7	27	44
<i>S. sericea</i>	4 x 25	94,0	2,9	21	28

#### 4. Discussão

As informações sobre a germinação de sementes de espécies nativas pouco pesquisadas são o passo inicial para domesticação das espécies nativas de interesse silvicultural. Foram feitos poucos estudos com espécies de *Swartzia*, um gênero arbóreo das Faboideae onde predominam espécies de hábito não lenhoso. Os frutos das espécies de *Swartzia* são vagens, mas há pelo menos 14 formas diferentes de frutos em espécies classificadas nesta família botânica (BARROSO, 2004). A alta frequência das espécies em matas inundadas foi evidenciada por Silva e Souza (2002) para a região do baixo rio Negro no Amazonas, onde oito espécies foram registradas na mata de igapó. O conhecimento da germinação das sementes necessita de complementos da biometria dos frutos, síndrome de dispersão, métodos de

armazenamento, ocorrência de dormência, etc., relacionados com a autoecologia das espécies.

As dimensões de frutos e sementes são bastante variáveis em *Swartzia* spp. Para Souza (2012) o peso de frutos de *S. laevicarpa* determinado em 54,99 g foi menor que o apresentado aqui. Parolin (2000) coletou frutos de *S. polyphylla* em mata de igapó com 38,43 g, maiores que os apresentados aqui, onde a matriz da espécie crescia em mata de campinarana, um ambiente com maior escassez de recursos. Estas variações de dimensões nas sementes também definem o tamanho do recipiente a ser selecionado na formação de mudas das espécies e estão relacionadas também com a variabilidade genética das espécies em seu ambiente de ocorrência natural e também se estendem ao tamanho das sementes. Parolin (2000) coletou sementes de *S. polyphylla* na mata de igapó com 30,24 g, valor maior que os encontrados em árvores da campinarana.

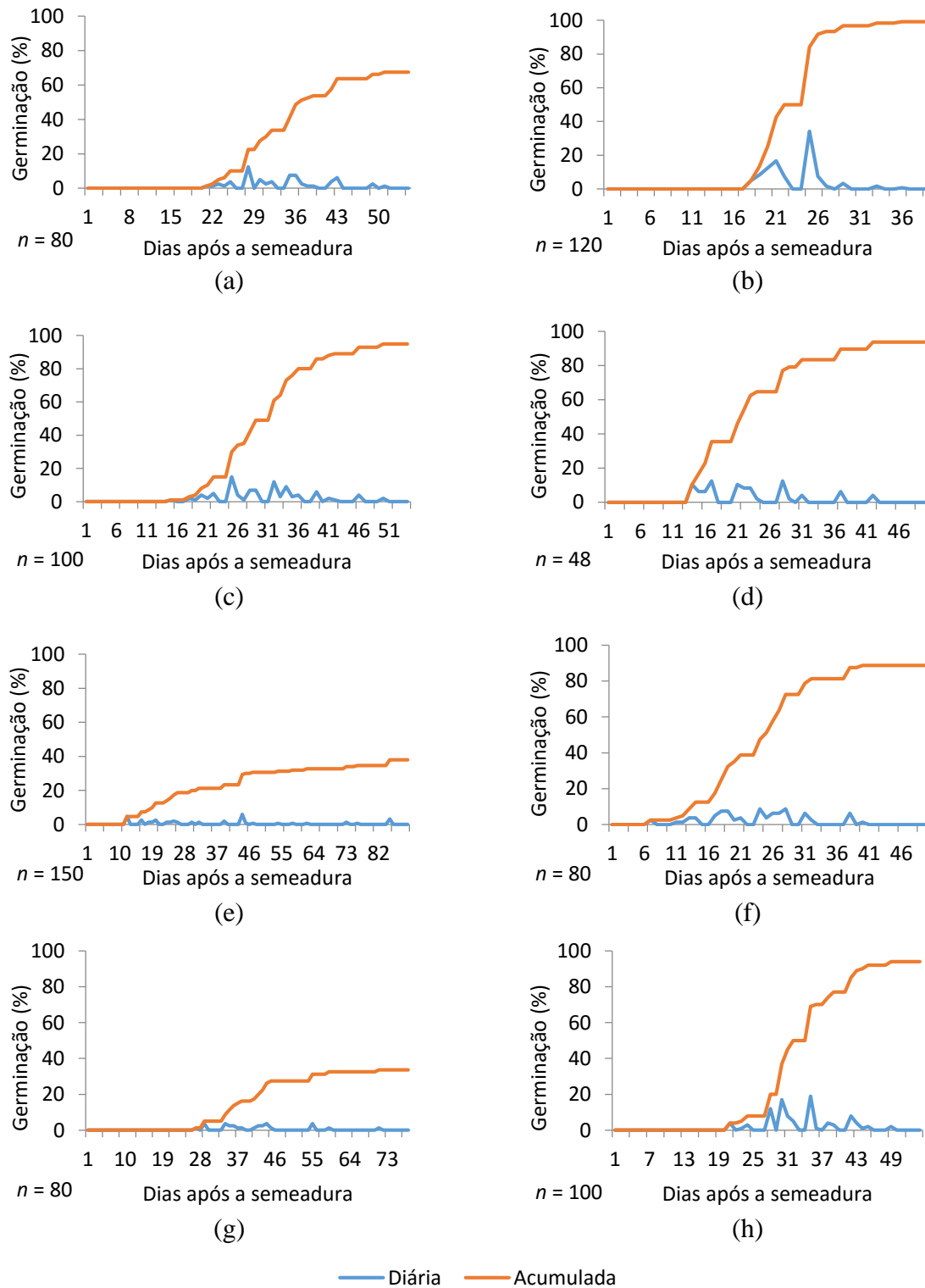


Figura 2 – Curva da germinação natural de sementes de oito espécies de *Swartzia* da Amazônia: (a) *S. argentea*, (b) *S. auriculata*, (c) *S. laeviscarpa*, (d) *S. macrocarpa*, (e) *S. pendula*, (f) *S. polyphylla*, (g) *S. recurva*, (h) *S. sericea*.

Há poucas informações disponíveis sobre a germinação de espécies nativas de *Swartzia* da Amazônia. Parolin et al. (2003) semearam *S. laevicarpa* e obtiveram somente 5 % de germinação, iniciada somente aos 36 dias após a semeadura, entretanto Moreira et al. (1995) trabalhando com esta espécie verificaram 94,0 % de sementes germinadas. É possível que esses resultados discrepantes estejam relacionados com o estágio de viabilidade e de maturação das sementes, o que só pode ser evidenciado pelo detalhamento das etapas de maturação fisiológica dos frutos. Para outra espécie, *S. polyphylla*, os resultados foram muito similares aos verificados por Parolin et al. (2003) que registraram 90 % de sementes germinadas e o início da germinação aos oito dias após a semeadura. O início dos processos germinativos também teve concordância com outras pesquisas como o verificado na germinação de sementes de *S. laevicarpa* que foi iniciada aos 15 dias após a semeadura. Moreira et al. (1995) registraram o início da germinação desta espécie aos 18 dias.

De acordo com Williamson et al. (1999), a síndrome de dispersão de frutos de *S. polyphylla* é por hidrocória permitida pela presença de ar nos cotilédones. Estes autores coletaram sementes da espécie com 81 dias de flutuação e 36 % delas germinaram, 45 % apodreceram e 19 % mantiveram-se viáveis, mas não germinaram, reforçando as evidências de que há algum mecanismo de dormência relacionado, afetando a uniformidade da germinação da espécie. De fato, o período germinativo prolongado evidencia uma desuniformidade na germinação das sementes das espécies de *Swartzia*, que, entretanto, não está associada à dureza e impermeabilidade do tegumento que é o mecanismo de dormência mais comumente associado às Fabaceae (FOWLER e BIACHETTI, 2000). Quando a dormência é associada à impermeabilidade da testa, o emprego de um método escarificador uniformiza o processo, já que, em resposta a um condicionamento térmico, químico ou mecânico, o mecanismo de dormência associado à restrição de embebição é superado incrementando a germinação (FOWLER, 2000).

Considerando-se que a atividade de produção de mudas enviveiradas é desenvolvida em etapas bem demarcadas, uma desuniformidade do tamanho das plântulas pode demandar na etapa de viveiro, mais de uma bateria da prática de transplantio. Sabe-se que a germinação das sementes é regulada por processos biofísicos,

fisiológicos e bioquímicos (WELBAUM et al., 1998), entretanto neste estudo não foi possível identificar os mecanismos que regulam a distribuição irregular da germinação das sementes das espécies de *Swartzia* aqui avaliadas. Os fatores relacionados podem estar relacionados com a impermeabilidade ao oxigênio, presença de substâncias inibidoras, ocorrência de embrião imaturo ou outros sugeridos por Baskin e Baskin (2004), em sua proposição de sistemas de classificação do mecanismo de dormência em sementes, o que ainda precisa ser mais bem pesquisado. Os resultados obtidos evidenciam um terceiro padrão de germinação em Fabaceae, o de sementes cuja desuniformidade de germinação é atribuída a um mecanismo de dormência ainda não esclarecido, possivelmente relacionada à maturação incompleta dos frutos e/ou sementes, presença de substâncias inibidoras, imaturidade do embrião ou outras causas não identificadas. Em decorrência, maiores conhecimentos sobre a germinação das sementes das espécies do gênero serão indispensáveis para a domesticação e seleção de germoplasma superior especialmente para aquelas com maior valor econômico ou ecológico.

## 5. Conclusão

Os frutos e sementes de *Swartzia* apresentam grande variedade biométrica, de peso entre as oito espécies pesquisadas. O conteúdo de umidade das sementes é superior a 30 % e a semeadura deve ser efetuada poucos dias após a coleta e beneficiamento dos frutos. O padrão de germinação verificado para a maioria das espécies foi o de uma emergência inicial superior a 12 dias, exceto para *S. polyphylla* que germinou aos sete dias após a semeadura, e uma germinação desuniforme, evidenciada por períodos germinativos prolongados superiores a 18 dias. Cinco das espécies pesquisadas apresentaram sementes com alta viabilidade e taxas de germinação superiores a 85 % de sementes germinadas: *S. auriculata*, *S. laevicarpa*, *S. macrocarpa*, *S. polyphylla* e *S. sericea*. Duas espécies tiveram taxas de germinação inferiores a 50 %: *S. pendula* e *S. recurva*. Com *S. argentea* a taxa de germinação foi de 67,5 %.

## Divulgação

Este artigo é inédito. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista





*Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

## Referências

- ALMEIDA, S.S.; SÁ, P.G.S.; GARCIA, A. Vegetais utilizados como alimento por *Podocnemis* (Chelonia) na região do baixo Xingu (Brasil-Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica**, v. 2, n. 2, p. 199-211, 1986.
- ARKCOLL, D.B. Some leguminous tree proving useful fruits in the North of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, p. 235-239, 1984.
- BARROSO, L.R. **Frutos e sementes – Morfologia aplicada à sistemática de Dicotiledônias**. Viçosa: Editora da UFV, 2004. 444p.
- BASKIN, J.M.; BASKIN, C.C. A classification for seed dormancy. **Seed Science Research**, v. 14, p. 1-16, 2004.
- BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- CARDOSO, V.J.M. Conceito e classificação da dormência em sementes. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 4, p. 619-631, 2009.
- COWAN, R.S. **Swartzia (Leguminosae-Caesalpinioideae. Swartziae)**. New York: Flora Neotropica, 1968. p.84-87 (Monograph I).
- FOWLER, J.A.P. Superação de dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: EMBRAPA Florestas, Colombo, 2000. p. 77-100.
- FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, (Embrapa Florestas, Documentos 40), 2000. 27p.
- LIMA, H.C. Fabaceae. In: FORZA, R.C. et al., (Org.) **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Vol. 2. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 989-1102.
- LOUREIRO, A.A.; FREITAS, J.A.; FREITAS, C.A.A. **Essências madeireiras da Amazônia**. Vol. 3. Manaus: INPA, 1997. 114p.
- MOREIRA, F.W.; MOREIRA, F.M.S.; SILVA, M.F. Germinação, crescimento inicial e nodulação em viveiro de saboarana (*Swartzia laevicarpa* Amshoff). **Acta Amazonica**, v. 25, n. 3/4, p.149-160, 1995.
- PAROLIN, P. Seed mass in Amazonian floodplain forests with contrasting nutrients supplies. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 417-428, 2000.
- PAROLIN, P.; FERREIRA, L.V.; JUNK, W.J. Germination characteristics and establishment of trees from central Amazon flood plains. **Tropical Ecology**, v. 44, n. 2, p.157-169, 2003.
- PENNINGTON, T.D. **The genus Inga botany**. The Royal Botanic Gardens, Kew, Continental Printing Belgium, 1997. 844p.
- PEREZ, E.L. A diversidade vegetal da Amazônia e o Patrimônio Genético Mundial. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. (Eds.). **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa: UFV, 2008. p. 39-52.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2ed. Brasília: Ministério da Agricultura AGIPLAN/BIDE, 1985. 289p.
- SILVA, M.C.R. **Zygia P. Browne (Leguminosae-Mimosoideae) na Amazônia Brasileira**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 83 f. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, M.F.; SOUZA, L.A.G. Levantamento das leguminosas do arquipélago das Anavilhanas, baixo rio Negro, Amazonas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Botânica. , v. 18, p. 3-35, 2002.
- SOUZA, L.A.G. Biodiversidade e importância madeireira das Fabaceae da Amazônia Brasileira. In: VIANEZ, B.F.; VAREJÃO, M.J.C.; ABREU, R.L.S.; SALES-CAMPOS, C. (Eds.) **Potencial tecnológico de madeiras e resíduos florestais da Amazônia central**. 1 ed. Manaus: Editora do INPA, 2012. p.11-30.
- WELBAUM, G.E. et al. Biophysical, physiological and biochemical processes regulating seed germination. **Seed Science Research**, v. 8, p. 161-172, 1998.
- WILLIAMSON, G.B.; COSTA, F.; VERA, C.V.M. Dispersal of Amazonian trees: hydrocory in *Swartzia polyphylla*. **Biotropica**, v. 31, n. 3, p.460-465, 1999.