



## **Emergência de plântulas e germinação de sementes de *Mora paraensis* Ducke em diferentes profundidades de semeadura**

Bruna Bárbara Maciel Amoras Orellana<sup>1</sup>, Jorge Breno Palheta Orellana<sup>2</sup>, Fabiano Cesarino<sup>3</sup>

*Submetido 23/07/2014 – Aceito 09/01/2015 – Publicado on-line 24/03/2015*

### **RESUMO**

*Mora paraensis* Ducke é uma Leguminosae - Caesalpinioideae, conhecida como pracuúba, árvore de grande porte (40 a 50 metros de altura) que ocorre nas várzeas da Amazônia. Possui grande potencial para reflorestamento devido o seu alto poder de germinação. Este trabalho avaliou a emergência de plântulas em diferentes profundidades de semeadura em areia. Foi realizada uma breve descrição da morfologia externa das sementes, germinação e plântulas. Foram obtidos os valores do comprimento, largura, espessura e peso das sementes para a análise biométrica. O experimento foi montado em canteiro com areia dividido em três lotes com os níveis de profundidades: 4 cm (tratamento 1), 8 cm (tratamento 2) e 14 cm (tratamento 3), contendo 33 sementes cada um. Foram escolhidas 10 plântulas de cada lote para análise e determinação do peso-seco. O tratamento 1 apresentou os melhores resultados na germinação das sementes e na emergência das plântulas (84,4%). No tratamento 2 o índice foi de 48,4% e no tratamento 3 as sementes apenas germinaram, não emergiram. Concluindo, observamos que sementes de *Mora paraensis* possuem um ótimo índice de germinação quando a semeadura ocorre próxima a superfície do solo, mostrando-se propícias ao cultivo de mudas como sementes florestais.

**Palavras chaves:** pracuúba, semeadura, biometria, espécies madeireiras.

### **Seedling emergence and germination *Mora paraensis* Ducke seeds at different depths of sowing.**

*Mora paraensis* Ducke is a Leguminosae, known as Pracuuba, large tree (40-50 feet tall) that occurs in the floodplains of the Amazon. Has great potential for reforestation due to its high power of germination. This work was to evaluate the seedling emergence in different sowing depths in sand. A brief description of the external morphology of seed germination and seedling was performed. The values of the length, width, thickness and weight of the seeds for biometric analysis was obtained. The experiment was a construction site with sand divided into three lots with levels of depth: 4 cm (treatment 1), 8 cm (treatment 2) and 14 cm (treatment 3), containing 33 seeds each. 10 seedlings of each batch for analysis of biometrics and determination of dry weight were chosen. Treatment 1 showed the best results in seed germination and seedling emergence (84,4 %). In treatment 2 the rate was 48.4 % and in treatment 3 seeds germinated only, not emerged. In conclusion, we observed that seeds *Mora paraensis* have a great germination rate when seeding occurs near the soil surface, being conducive to the cultivation of forest seeds and seedlings.

**Key words:** pracuúba, seeding, biometrics, timber species.

<sup>1</sup> Bióloga, mestranda em Ciências Florestais na Universidade de Brasília –UnB. CEP: 70.865-400, Brasília-DF-Brasil. [bruna\\_amoras@hotmail.com](mailto:bruna_amoras@hotmail.com) – Autora para correspondência

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, mestrando em Ciências Florestais na Universidade de Brasília – UnB. CEP: 70.865-400, Brasília-DF-Brasil. [breno\\_jb@hotmail.com](mailto:breno_jb@hotmail.com)

<sup>3</sup> Biólogo, Dr., Pesquisador do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá – IEPA. CEP: 68900-000, Macapá-AP-Brasil. [fabianocesarius@hotmail.com](mailto:fabianocesarius@hotmail.com)



## 1. Introdução

A intensificação do uso de espécies florestais comerciais na Amazônia impõe a necessidade de estudos direcionados ao conhecimento dos aspectos morfológicos de germinação e crescimento inicial das espécies nativas. Silva et al (2003) explicam que compreender os fatores ecológicos e as respostas fisiológicas das espécies madeireiras de várzea são aspectos imprescindíveis aos programas de manejo e aos planos de desenvolvimento sustentável nestas áreas de grande diversidade biológica.

As florestas de várzea constituem o segundo maior ambiente florestado do Estado do Amapá, considerando sua estrutura, diversidade e representatividade espacial, sendo que as maiores são as que ocorrem ao longo da orla amazônica, adentrando pelos estuários e baixos cursos dos inúmeros rios que aí deságuam (IEPA, 2002). Logo, é um ambiente de suma importância no desenvolvimento do setor florestal local.

São florestas que apresentam uma estrutura exuberante e um grande patrimônio genético e potencial econômico, com a presença de espécies oleaginosas, frutíferas, laticíferas e várias espécies madeireiras, que atualmente vêm perdendo seus estoques em função da exploração e manejo inadequados destes recursos, que estão entre as principais fontes de renda para os povos ribeirinhos (COSTA NETO e SILVA, 2009).

Estes autores em um breve levantamento nas florestas de várzea na região estuarina do Amapá identificaram diversas espécies arbóreas com grande potencial econômico, dentre as quais estava a *Mora paraenses* Ducke, comumente conhecida como pracuúba. Esta espécie pertence à família Leg. Caesalpinioideae e constitui uma árvore de grande porte, com altura de 40 a 50m, com fuste espesso, sustentado por enormes sapopemas. O fruto é do tipo legume, com sementes semelhantes a feijões. A madeira é de coloração pardo-avermelhada ou amarelo-clara ou mesmo esbranquiçada, bastante fibrosa, resistente, usada em marcenaria,

carpintaria e em construções civil e naval (OSAKADA, 2003).

Segundo Guimarães et al (1993) esta espécie ocorre no Amazonas em Parintins, no Pará em Gurupá, Jutá e ilhas de Breves; Amapá em Macapá, habitando matas sujeitas a inundações temporárias e no limite entre terra-firme e zonas inundáveis. Assim, diante dessas características nota-se importante a avaliação de parâmetros como influência solar e profundidades distintas de semeadura tendo em vista o rápido soterramento que as sementes sofrem pelo regime de marés e inundação dos rios ao caírem no solo.

Logo, diante da necessidade de estudos sobre espécies florestais de ambiente de várzea e pela espécie em questão possuir alto valor comercial e excelente capacidade de propagação, este artigo apresenta uma contribuição para o tema através da análise da germinação e emergência de plântulas da *M. paraenses* Ducke quando enterradas em três níveis diferentes de profundidade tendo areia como substrato.

## 2. Material e métodos

As coletas das sementes foram realizadas em uma aérea particular situada na rodovia JK, km 10, no distrito da fazendinha, cidade de Macapá/AP. A área de coleta encontra-se em ecossistema de várzea estuarina na foz do rio Amazonas no estado do Amapá. O clima da região é do tipo Ami, com temperatura mínima de 23° C e máxima de 33 °C, média anual de 27° C, umidade relativa acima de 80 % e elevado índice pluviométrico, de 2.000 a 2.500 mm.ano<sup>-1</sup> (SANTOS e TARDIN, 2010), características que se estendem também para o local onde o experimento foi conduzido.

Segundo Valente et al (1998) o tipo de solo predominante nessa região é o Gleissolo Háptico, caracterizado por ser hidromórfico, pouco desenvolvido, de profundidade variável, pouco poroso, mal drenado, de baixa permeabilidade e com cores acinzentadas com mosqueamentos oriundos dos processos de redução e



oxidação dos compostos de ferro que ocorrem em meio anaeróbico, e apresentam perfil do tipo A, BG (B greizado) e Cg.

Queiroz (2004) descreve que esses solos de várzeas tiveram origem a partir dos sedimentos pelíticos e areias finas contidos nas águas do rio Amazonas, o que justificou a utilização de areia como substrato na montagem do experimento deste trabalho. Para manter a fidelidade deste substrato o mais próximo possível do utilizado pelos ribeirinhos na prática do manejo, não foi aplicado qualquer tipo de beneficiamento ou tratamento na areia utilizada.

As sementes foram coletadas diretamente do chão e colocadas em sacos de fibra para serem levadas para o laboratório. Para a montagem do experimento, foram tomadas aleatoriamente 100 sementes que passaram por uma assepsia simples em água corrente para retirar o excesso de terra.

O comprimento, a largura e a espessura das sementes foram medidos, utilizando-se um paquímetro de precisão de 0,1 mm, sendo o comprimento medido da base até o ápice e a largura e espessura medidas na linha mediana dos frutos e sementes. O peso também foi obtido, por meio de balança analítica.

As sementes foram plantadas em um canteiro contendo areia. Para a devida comparação da emergência das plântulas em diferentes níveis, o canteiro foi dividido em três lotes. Cada lote continha 33 sementes, totalizando 99 em todo o experimento. As sementes foram enterradas nas seguintes medidas de profundidade: 4cm, 8cm e 14cm, que representaram respectivamente os tratamentos 1, 2 e 3.

O experimento foi acompanhado diariamente durante 13 dias, sendo irrigado duas vezes ao dia com regador. Foram consideradas as plântulas que emergiram na superfície, apresentando as características normais da parte aérea. As sementes dos tratamentos 1 e 2 ficaram cobertas por uma tela sombrite com 70% de sombreamento para controle da interferência solar. As sementes do tratamento 3 permaneceram expostas diretamente ao sol devido sua profundidade ser maior. Após os 13 dias

retiraram-se todas as plântulas dos três lotes com o auxílio de uma pequena pá, e foram então lavadas em água corrente e levadas para o laboratório.

Foram tomadas aleatoriamente 10 exemplares de plântulas de cada lote onde foram avaliados os seguintes parâmetros fisiológicos relacionados ao desenvolvimento das mesmas: a) Comprimento total de raízes; b) Comprimento total da parte aérea; c) peso de matéria seca da parte aérea; d) peso de matéria seca das raízes; e) peso da matéria seca dos cotilédones e f) número de folhas.

A raiz, a parte aérea e o cotilédones foram separados com o auxílio de estilete, e a medida do comprimento foi obtida por meio de uma régua milimetrada. Em seguida, as raízes, as partes aéreas e os cotilédones de cada plântula foram colocadas em sacos de papel individuais, devidamente identificados e levados para secar em estufa com  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  (graus Celsius) por cinco dias. Foi então, obtido o peso-seco da raiz, parte aérea, folhas e cotilédone através de balança analítica.

Considerou-se como plântula a fase de desenvolvimento em que o segundo protófilo estava totalmente formado. Observou-se as características externas básicas das sementes, da germinação e das plântulas de *M. paraensis* Ducke. Foram considerados os seguintes aspectos para a caracterização das sementes: forma, cor, textura, posição do hilo, tamanho e tegumento.

O delineamento experimental é de blocos casualizados. Todos os dados foram submetidos análise de variância pelo teste F e, quando significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey conforme Pimentel-Gomes (1990). O programa estatístico utilizado foi o ASSISTAT versão 7.7 de Silva e Azevedo (2002).

### **3. Resultados e discussão**

#### **3.1. Emergência**

Ao final do experimento, constatou-se que o tratamento 1, obteve a maior taxa de germinação e emergência de plântulas:

84,8%. O tratamento 2 apresentou um valor de 48,4% de plântulas emergidas e germinadas e no tratamento 3 nenhuma das sementes conseguiram emergir, porém germinaram (Figura 1). Em todos os tratamentos ocorreu 100% de germinação.

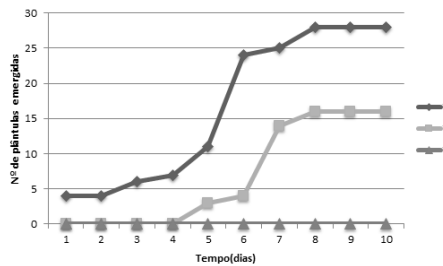


Figura 1. Frequência de emergência de plântulas enterradas a 4 cm (◆) Tratamento 1; 8cm (■) Tratamento 2; e 14cm (▲) Tratamento 3.

Sementes de *M. paraensis* Ducke quando semeadas próximo à superfície da areia tiveram um ótimo rendimento na sua emergência, provavelmente devido a manutenção de condições ótimas de umidade e ainda uma boa disponibilidade de oxigênio, devido principalmente pelo fato das sementes estarem mais expostas às radiações solares.

O tratamento 2 apresentou um índice razoável, apesar de algumas plântulas terem emergido (48,2%), seria preciso avaliar se estas conseguiriam sobreviver e crescer com a mesma qualidade que as plântulas do tratamento 1. Brum et al (1999) afirmam que nas maiores profundidades de semeadura, devido ao maior tempo necessário para superar a camada de cobertura, as sementes podem sofrer um desgaste fisiológico maior até a emergência, podendo, nestes casos, dar origem a plântulas mais debilitadas e conseqüentemente com menor capacidade de sobrevivência, no período subsequente.

As sementes do tratamento 3 não tiveram êxito na emergência das plântulas como se observa ainda na Figura 1. O soterramento excessivo por areia, afeta a germinação, a emergência (FENNER, 1985; CORDAZZO, 1994) e o estabelecimento de plântulas (CORDAZZO, 1994), pois, conforme aumenta a profundidade do solo, diminui a temperatura, diminui a

disponibilidade de O<sub>2</sub> e ocorre o acúmulo de CO<sub>2</sub> (1986; MAYER e POLJAKOFF-MAYBER, 1989; CORDAZZO, 1994), reduzindo também a flutuação de temperatura (FENNER, 1985; CORDAZZO, 1994).

Ainda assim, o soterramento por areia pode trazer benefícios para as sementes, pois pode manter a umidade adequada ao redor das mesmas, e desta forma promover um maior sucesso na germinação (MAUN e LAPIERRE, 1986; CORDAZZO, 1994) além de proteger as sementes e as plântulas da dessecação (CORDAZZO, 1994).

Segundo Maun (1981), as sementes quando soterradas podem: (i) germinar e emergir as plântulas; (ii) as sementes germinam, mas as plântulas não são capazes de emergir acima da superfície da areia; (iii) as sementes não germinam e são destruídas por agentes bióticos (microrganismos); ou então (iv) as sementes entram em período de dormência inata e parte forma bancos de sementes. As possibilidades i e ii foram observadas neste experimento com *M. paraensis* Ducke.

A Figura 1 nos permite também observar que a taxa de emergência diminuiu significativamente conforme aumentou-se o soterramento, o tratamento 2 se manteve com uma frequência de germinação média entre os tratamentos 1 e 3. Isso mostra que sementes de *M. paraensis* Ducke apresentaram capacidade de tolerar um pequeno soterramento por areia, o que é ecologicamente importante nos habitats costeiros (CHEPLICK e DEMETRI, 1999) e de várzea, onde ela costuma ocorrer, pois desta forma, os indivíduos podem sobreviver e colonizar esses ambientes, suportando a movimentação de areia causada pelas marés, inundação dos rios e pelos ventos.

Apesar das sementes do tratamento 3 não terem emergido, todas as sementes emitiram radícula e epicótilo. A germinação é do tipo semi-hipógea com cotilédono crasso, não fotossintetizante. O tegumento fica aderido aos cotilédones na fase inicial do crescimento da plântula. A germinação começou cerca de 10 dias após a semeadura

com o aparecimento do epicótilo e folhas iniciais.

Ainda assim, o soterramento por areia pode trazer benefícios para as sementes, pois pode manter a umidade adequada ao redor das sementes, e desta forma promover um maior sucesso na germinação (MAUN e LAPIERRE, 1986; CORDAZZO, 1994) além de proteger as sementes e as plântulas da dessecação (CORDAZZO, 1994).

### 3.2. Biometria e Morfologia Externa das Sementes

A Tabela 1 apresenta os valores da amplitude, média e desvio-padrão resultante da biometria das 100 sementes que foram selecionadas para germinar.

Tabela 1. Biometria das sementes de *Mora paraensis* Ducke

Variáveis	Amplitude	M	D
Comprimento (cm)	6,2 - 10,2	8,2	0,94
Largura (cm)	3,8 - 6,9	4,9	0,45
Espessura (cm)	2,5 - 4,8	3,3	0,43
Massa (g)	32,5 - 96,3	63,7	15,04

M = média e DP = desvio-padrão

O tamanho de diásporos de espécies arbóreas tropicais é uma característica da história vital que pode afetar o valor adaptativo das árvores-mãe e do processo de regeneração da população. Tem-se observado que os diásporos grandes aumentam o sucesso germinativo, o crescimento e sobrevivência da plântula, como consequência da produção de plântulas mais vigorosas e competitivamente superiores (CHACON et al. 1998).

### 3.3 - Biometria e características morfológicas das Plântulas

A Figura 2 representa as médias das medidas da raiz e da parte aérea das plântulas dos 3 tratamentos. Não houve comparação entre as folhas por causa da ausência destas no tratamento 3.

O sistema radicular é pivotante e apresentou medidas de comprimento menores que o caule, como o observado nas

médias da Figura 2, exceto no tratamento 3. A raiz foi mais desenvolvida nas plântulas do tratamento 1, porém, a média do caule das plântulas do tratamento 2 foi maior que nos tratamentos 1 e 3. Plântulas de *M. paraensis* Ducke possuem raízes secundárias, as quais são curtas, finas, e esbranquiçadas. O hipocótilo é longo, cilíndrico, reto, e de coloração amarelada. Epicótilo cilíndrico, curto, coberto por curtos pelos.

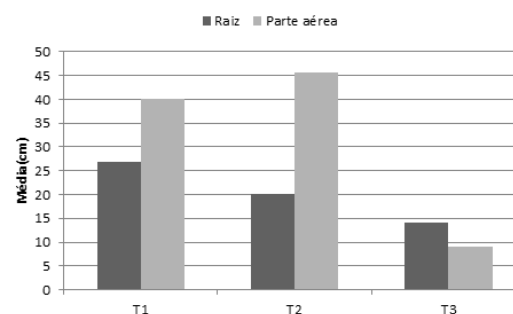


Figura 2. Média do comprimento das raízes e caules (em centímetros) nas plântulas de *Mora paraensis* Ducke nos tratamentos 1, 2 e 3.

Quanto ao número de folhas, as plântulas dos tratamentos 1 e 2 desenvolveram folhas normais, compostas, variando de 3 a 9 folhas por plântula. No tratamento 3 não houve crescimento de folhas, pelo fato do caule não ter conseguido emergir até a superfície.

Como o citado, as partes separadas das plântulas foram pesadas em balança analítica após saírem da estufa. As médias do peso-seco obtido das raízes, caules e cotilédones estão expressas na Figura 3.

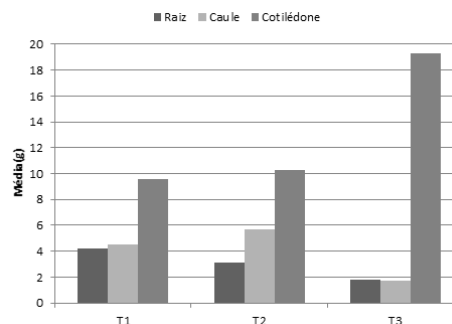


Figura 3. Médias do peso-seco das raízes, caules e cotilédones das plântulas de *Mora paraensis* Ducke nos tratamentos 1 (T1), 2 (T2) e 3 (T3).



No tratamento 1, os pesos das raízes e parte aérea se mantiveram equilibrados, crescendo simultaneamente favorecendo ao bom desenvolvimento das mudas. No tratamento 2 já percebe-se que a parte aérea precisou desenvolver mais que a raiz, devido a profundidade ser um pouco maior.

No tratamento 3 o desenvolvimento das raízes e partes aéreas foram inferiores, o que demonstra que a profundidade dificultou a emergência da plântula nos primeiros dias mas não impediu sua germinação. Os cotilédones das plântulas do tratamento 3 apresentam os maiores valores de peso-seco, isto porque, as reservas energéticas dos cotilédones foram pouco utilizadas por não terem luz e/ou água suficientes para se desenvolverem em plântulas.

#### 4. Conclusão

A emergência das plântulas depende, dentre outros fatores, da profundidade em que a semente é soterrada. As profundidades de 4 e 8 cm foram as que expressaram os melhores resultados na emergência por estarem mais próximas à superfície da areia. O tamanho das sementes proporciona um acelerado processo de germinação e emergência devido a grande quantidade de reserva disponível nos grandes cotilédones. *M.paraenses* se mostrou viável para produção de mudas.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA) pela infra-estrutura laboratorial do seu Departamento de Botânica disponibilizada para a execução desta pesquisa experimental.

#### 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

BRUM, E.S.; MATTEI, V.L.; MACHADO, A.A. Emergência e sobrevivência de *Pinus taeda* L., em semeadura direta a diferentes profundidades. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p.190-194, 1999.

CHACON, P., BUSTAMANTE, R.; CAROLINA, H. The effect of seed size on germination and seedling growth of *Cryptocarya alba* (Lauraceae) in Chile. **Rev. Chilena Hist. Natur.**, v.71, p.189-197, 1998.

CHEPLICK, G.P.; DEMETRI, H. Impact of saltwater spray and sand dunes deposition on the coastal annual *Triplasis purpurea* (Poaceae). **Am. J. Bot.**, v.86, n.5, p.703-710, 1999.

CORDAZZO, C.V. **Comparative population studies of four dominant plants of southern Brazilian coastal dunes**. Norwich, UK: University of East Anglia, 1994. (Tese de Doutorado).

COSTA NETO, S. V. da e SILVA, M. S. da. **Projeto zoneamento ecológico-econômico costeiro do estado do Amapá: Diagnóstico sócio-ambiental participativo do setor estuarino**. Disponível em: <[http://www.iepa.ap.gov.br/estuario/arq\\_pdf/vol\\_1/cap\\_5\\_vegetacao\\_atual.pdf](http://www.iepa.ap.gov.br/estuario/arq_pdf/vol_1/cap_5_vegetacao_atual.pdf)>. Acesso em 02 fev2014.

FENNER, M. **Seed Ecology**. New York: Chapman e Hall, 1985. 151p.

GUIMARÃES, E.F. et al. **Árvores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 1993, 198p.

IEPA – INSTITUTO DE PESQUISAS CINETÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ. **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE**. Macapá: IEPA/GEA, 2002. 140p.

MAUN, M.A. Seed germination and seedling establishment of *Calamovilfa longifolia* on Lake Huron sand dunes. **Can. J. Bot.**, v.59, p. 460-469, 1981.

MAUN, M.A.; J LAPIERRE. Effects of burial by sand on seed germination and seedling emergence of four dune species. **Am. J. Bot.**, v.73, p. 450-455, 1986.



MAYBER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4ª ed. New York: Pergamon Press, 1989. 270p.

OSAKADA, A.; CARREIRA, L. M. M. Leguminosas da Amazônia Brasileira- XVII: O Pólen do Gênero *Mora Schomb* (Leg. Caesalp.). In: Congresso Nacional de Botânica, 54, 2003, Belém, **Anais... Desafios da Botânica no novo milênio: Inventário, Sistematização, Conservação e Uso da Diversidade Vegetal**. 2003.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13º ed. São Paulo: Livraria e Editora Nobel, 1990. 467 p.

QUEIROZ, J. A. L. de. **Fitossociologia e distribuição diamétrica em floresta de várzea do estuário do rio Amazonas no estado do Amapá**. Curitiba: UFPR, 2004. 101 f. (Dissertação de Mestrado).

SANTOS, V. F. e TARDIN, A. T. A. **Relatório técnico de solo**. In:

Zoneamento Ecológico Econômico do setor costeiro estuarino do estado do Amapá. Macapá: IEAP/CPAQ. 2003, 21p.

SILVA, B. M. S. ; CESARINO, F. ; PANTOJA, T. F. . Crescimento de plantas de *Mora paraensis* (Ducke) Ducke sob alagamento. In: Congresso Nacional de Botânica, 54, 2003, Ananindeua. **Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica**, 2003.

SILVA, F. DE A. S. E. e AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, n.1, p 71-78, 2002.

VALENTE, M.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C.; RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L.; SILVA, J.M.L.; CARDOSO JÚNIOR, E.Q. **Solos da ilha de Santana, município de Santana, Estado do Amapá**. Belém: Embrapa CPATU, 1998. 34p. (Embrapa-CPATU. Doc., 138).