

# GERMINAÇÃO DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS EM SUBSTRATOS FERTILIZADOS COM MATÉRIA ORGÂNICA

**Amanda Micheline Amador de Lucena**

DEAg/CCT/UFPb. Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó, Campina Grande - PB  
e-mail: amandaamador@ig.com.br

**Fabiana Xavier Costa**

DEAg/CCT/UFPb. Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó, Campina Grande - PB  
e-mail: faby.xavier@ig.com.br

**Humberto Silva**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande -PB

**Hugo Orlando Carvalho Guerra<sup>1</sup>**

DEAg/CCT/UFPb. Rua Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó, Campina Grande-PB  
e-mail: hugo@deag.ufpb.br

**Resumo:** *A utilização da matéria orgânica para germinação e produção de mudas de essências florestais é uma prática corriqueira, entretanto, as fontes e as dosagens adequadas a cada espécie ainda não estão esclarecidas. Visando dar alguma resposta a essas dúvidas um trabalho foi conduzido sob condições de viveiro para avaliar a germinação de cinco essências florestais (Cássia, Framboyant, Leucena, Sabiá e Tambor) semeadas em substratos constituídos por dois solos de diferentes texturas (solo arenoso e solo argiloso) e diferentes doses de matéria orgânica (esterco de gado, esterco de galinha e esterco de minhoca). Os resultados permitiram concluir que, em geral, a maior germinação foi obtida quando se utilizou o substrato constituído por solo arenoso + esterco de minhoca.*

**Palavras-chave:** Essências florestais, Germinação, Esterco de animais

## 1. Introdução

Na agricultura moderna, a semente é insumo dos mais importantes e constitui-se no fator primeiro do sucesso ou fracasso da produção, pois ela contém todas as potencialidades produtivas da planta (Popinigis, 1977). A germinação da semente consiste na retomada do processo de desenvolvimento do embrião e, conseqüente, saída da plântula do interior da semente. Numa primeira fase da germinação, a plântula nutre-se de reservas contidas na própria semente; esgotadas estas, a plântula, numa segunda fase já possui pêlos radiculares e parênquima clorofiliano nas folhas podendo retirar do solo água e os minerais necessários ao seu desenvolvimento (Carvalho & Naragawa, 1980).

Os solos naturalmente férteis devem ser os preferidos para o semeio das sementes, entretanto, torna-se cada vez mais difícil encontrá-los havendo assim a necessidade de fertilizá-los artificialmente. A aduba-

ção orgânica do solo consiste na aplicação de resíduos orgânicos, desde os de constituição mais rica, como o esterco de animais; os de constituição média como as camas dos estábulos ou cocheiras e resíduos de culturas até os de constituição mais pobre, como as varreduras, lixos, capins e serragem de madeira (Kiehl, 1985). Berton (1999) indica que a minhoca é a maior produtora biológica de húmus, transformando toda a matéria orgânica no mais rico adubo existente. Segundo Malavolta (1981), o esterco de galinha é cinco vezes mais rico do que o estrume de gado.

A crescente escassez de produtos florestais está determinando uma maior preocupação por parte dos agricultores e cooperativas de produção de lenha, carvão, moirões, madeira, com o reflorestamento de áreas ecologicamente depredadas. Em função disso, tem-se observado maior interesse por parte dos agricultores e viveiristas em técnicas e manejo adequado de sementes. Atualmente, os fertilizantes orgânicos estão sendo bastante utilizados pelos viveiristas, não só por atenderem as necessidades dos vegetais, bem como

<sup>1</sup> Autor a quem toda correspondência deverá ser endereçada.

por serem de baixo custo e, sobretudo, por não serem poluentes e, assim, contribuir para preservação do meio ambiente. Com fundamentos normativos cada vez mais consistentes e com a adoção pela sociedade dos princípios da sustentabilidade ambiental em suas práticas agrícolas, contribui-se para formação das bases necessárias que o Brasil necessita para desenvolver uma agricultura mais econômica, conservar seus ecossistemas naturais, elevar a qualidade dos vegetais, bem como a qualidade de vida da população (BRASIL, 1999). Contudo, a carência de estudos na região tem limitado o aumento na produção e qualidade das mudas, pois estudos que indiquem quais as dosagens e as fontes de adubos orgânicos mais adequados para germinação e adaptação de mudas de essências florestais para se obter mudas de alta qualidade técnica e melhor adaptação às condições de cada região, são praticamente inexistentes. Baseado nesses fatos é que o presente trabalho tem como objetivo principal avaliar, sob condições de viveiro, o comportamento germinativo das 05 essências florestais semeadas em substratos com diferentes fontes e doses de matéria orgânica.

## **2. Materiais e Metodologia**

Os testes de germinação normais foram conduzidos no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas do Departamento de Engenharia Agrícola da UFPB em Campina Grande – PB, seguindo recomendações técnicas das Regras para Análise de Sementes - RAS, (Brasil, 1992). Os testes de germinação, ao nível de campo, foram feitos nas dependências do viveiro de produção de mudas da Prefeitura Municipal de Campina Grande-PB.

Amostras do solo foram coletadas e levadas à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuárias (Embrapa-Algodão) em Campina Grande-PB onde foram submetidas à análise com respeito a sua granulometria e propriedades químicas. Os solos apresentaram textura arenosa (80,2% de areia) e argilosa (43,0% de argila). Os resultados da análise química realizada são apresentados na Tabela 1. De acordo com os padrões da Embrapa/CNPA ambos os solos apresentaram um pH médio podendo ser classificados como solos moderadamente ácidos com teores de matéria orgânica baixos. Todavia, os níveis de cálcio e magnésio no solo arenoso, apresentaram-se em níveis médios; já no solo argiloso o cálcio encontra-se em nível baixo e o magnésio em nível alto. Por sua vez, o potássio, também, se apresentou num nível baixo (EMATER, 1979).

TABELA 1 - Análise química dos solos utilizados como substratos.

AMOSTRA (SOLO)	pH	COMPLEXO SORTIVO (mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )				Al <sup>+3</sup> m mol/dm <sup>3</sup>	P . mg/dm <sup>3</sup>	M.O g/kg
		CA <sup>+2</sup>	MG <sup>+2</sup>	NA <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>			
<b>Arenoso</b>	<b>6,1</b>	<b>23,0</b>	<b>8,0</b>	<b>1,3</b>	<b>3,0</b>	<b>0,00</b>	<b>4,13</b>	<b>10,61</b>
<b>Argiloso</b>	<b>6,0</b>	<b>10,0</b>	<b>24,0</b>	<b>1,3</b>	<b>2,3</b>	<b>1,0</b>	<b>2,88</b>	<b>8,70</b>

As sementes utilizadas no experimento foram a Cássia (*Cassia siamea*), a Framboyant (*Dolonix regia*) a Leucena (*Leucaena leucocephala*), a sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) e a Tambor ou Tamboril (*Enterolobium cotortosilicum*) adquiridas junto ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), localizado na Mata do Amém no Município de Cabedelo-PB. Aqui as sementes estavam armazenadas a uma temperatura entre 13 e 17°C e a uma umidade relativa de 60%. As espécies de Cássia, Framboyant; Leucena e Tamboril foram coletadas em 1998 e as sementes de Sabiá em 1997. O critério de escolha das referidas espécies baseou-se no fato das mesmas serem as mais utilizadas no reflorestamento e arborização do Estado da Paraíba.

As 5 espécies florestais foram semeadas em substratos colocados em sacos de polietileno de cor preta com aproximadamente 11 cm de largura e 16 cm de comprimento, perfurados lateralmente para facilitar a drenagem do excesso de água. As sementes foram colocadas nos sacos, no mesmo dia, nos seus devidos tratamentos.

Todos os solos e adubos orgânicos foram adquiridos no próprio viveiro em que foi desenvolvida a pesquisa, exceto o esterco de galinha, o qual foi adquirido na Granja São Luiz em Lagoa Seca, município de Campina Grande-PB. Depois de preparados os tratamentos os substratos foram colocados nos recipientes (sacos) e irrigados antes da realização do semeio do material propagativo.

Para quebrar a dormência das sementes e garantir a germinação das mesmas, cada uma das espécies, com exceção das sementes de sabiá, foram postas em um recipiente de alumínio perfurado no seu interior para facilitar o escoamento da água. Este recipiente perfurado foi imerso num caldeirão com água fervendo a 100°C. Tal procedimento foi repetido por três vezes, de modo que entre a ascensão e a imersão do recipiente na água fervendo, deu-se um intervalo de 3 segundos. Na espécie de sabiá todas as sementes foram colocadas num caldeirão com água a 100°C, durante 60 segundos e, logo após, foram colocadas em uma peneira para eliminar o excesso da água. Após a quebra

da dormência, todas as sementes foram submetidas à secagem. Para isso, foram colocadas em peneiras e levadas à sombra, onde permaneceram durante 06 horas. Após a semeadura, fez-se uma leve irrigação em todos os tratamentos, deixando o solo próximo de sua capacidade de campo (7,12% no solo arenoso e 23,65% no argiloso).

Todas as espécies utilizadas foram testadas em 14 substratos diferentes, de acordo com a tabela 2, constituindo cada um desses um tratamento, repetido 06 vezes.

**TABELA 2. - Substratos (tratamentos) utilizados no experimento.**

TRATAMENTOS	SUBSTRATOS
1.	Solo Arenoso
2.	Solo Argiloso
3.	Solo Arenoso + esterco de gado na proporção 1:1
4.	Solo Arenoso + esterco de gado na proporção 2:1
5.	Solo Arenoso + esterco de galinha na proporção 1:1
6.	Solo Arenoso + esterco de galinha na proporção 2:1
7.	Solo Arenoso + esterco de minhoca na proporção 1:1
8.	Solo Arenoso + esterco de minhoca na proporção 2:1
9.	Solo Argiloso + esterco de gado na proporção 1:1
10.	Solo Argiloso + esterco de gado na proporção 2:1
11.	Solo Argiloso + esterco de galinha na proporção 1:1
12.	Solo Argiloso + esterco de galinha na proporção 2:1
13.	Solo Argiloso + esterco de minhoca na proporção 1:1
14.	Solo Argiloso + esterco de minhoca na proporção 2:1

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os resultados obtidos (número de plantas germinadas por tratamento) foram submetidos às análises estatísticas (teste f) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao 0,05% de probabilidade. Considerando a existência de valores menores de 10 e valores iguais a zero, os dados foram transformados, obtendo-se a raiz quadrada do número de sementes germinadas + 0,5 (+ 0,5) (Steel e Torrie, 1960)

### 3. Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentadas as médias referentes à germinação das sementes estudadas, sob condições de laboratório. Observa-se que, o índice de germinação variou de acordo com a espécie. Embora Popinigis indique que propiciando, artificialmente, no laboratório condições favoráveis, o teste possa permitir que sementes deterioradas consigam originar plântulas, embora não vigorosas, que contribuam para o resultado final de germinação (Popinigis, 1977), as percentagens de germinação foram bastante baixas.

**TABELA 3 - Percentagens de germinação das espécies estudadas em laboratório**

Espécie	Nome vulgar	% de Germinação
<i>Cassia siamea</i>	<i>Cássia</i>	40,0
<i>Dolonix regia</i>	Framboyant	50,0
<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Leucena</i>	28,8
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	<i>Sabiá</i>	50,0
<i>Enterolobium cotortosilicum</i>	<i>Tambor ou Tamboril</i>	60,0

**TABELA 4. Germinação das sementes (%) para as cinco espécies utilizadas.**

Tratamento	% de Germinação				
	Framboyant	Leucena	Cassia	Sabiá	Tambor
01	73,2 a	44,4 ab	43,20 ab	33,33 ab	27,77 ab
02	46,6 abc	36,1 abc	33,20 abc	44,33 a	27,77 ab
03	46,6 abc	47,2 a	40,00 abc	38,67 ab	33,33 ab
04	66,6 ab	38,9 abc	26,60 abc	33,33 abc	33,33 ab
05	43,2 abc	16,7 bcd	12,00 cd	27,66 ab	38,38 a
06	43,2 abc	16,7 cd	23,20 abc	11,11 bc	33,33 ab
07	73,2 a	41,6 ab	56,60 a	61,00 a	33,33 ab
08	46,6 abc	52,8 a	40,00 abc	33,33 ab	33,33 ab
09	36,6 bc	36,1 abc	16,60 bcd	33,33 ab	27,77 abc
10	43,2 abc	47,2 a	33,20 abc	33,33 ab	22,22 abc
11	20,0 c	2,8 e	3,33 d	0,00 c	11,11 bc
12	33,2 bc	8,3 de	3,33 d	0,00 c	0,00 c
13	60,0 ab	19,44 bcd	50,00 ab	33,33 ab	22,22 abc
14	60,0 ab	30,55 abc	30,00 abc	38,88 a	38,88 a
Media Geral	49,44	31,34	29,38	29,64	27,37

Observação: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si

A Tabela 5 mostra os resultados das análises de variância (ANOVA) relativa a germinação das cinco espécies florestais utilizadas. Observa-se o efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade com relação à germinação de sementes da referida espécie para os diferentes substratos estudados.

Os resultados apresentados na Tabela 4, efetivamente, mostram que houve uma grande variação na germinação das sementes de acordo com os tratamentos utilizados. Analisando a média geral (média de todos os tratamentos) para cada espécie, observa-se que, com exceção das espécies Framboyant e Leucena, as essências florestais apresentaram índices de germinação inferiores a aqueles obtidos no laboratório e apresentados na Tabela 3. Isto pode ser explicado pelo exposto por Popinigis (1977) que diz que a germinação é propiciada sob condições de laboratório.

**TABELA 5. - Resumo das análises de variância.**

MOMENTO ESTATISTICO	ESSÊNCIA FLORESTAL				
	Framboyant	Leucena	Cassia	Sabiá	Tambor
Quadrado Médio	0,3209	1,2146	1,2073	0,9783	0,5572
Valor de F	<b>4,7054**</b>	<b>15,5511**</b>	<b>9,9406**</b>	<b>8,3516**</b>	<b>4,8374***</b>

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade

Análises da Tabela 4 permite observar, também, que com exceção da espécie Tambor, os maiores índices de germinação (percentagem de germinação) foram obtidos nos substratos constituídos unicamente por solo (tratamentos 1 e 2) e naqueles constituídos por solo mais esterco de gado e de minhoca (tratamentos 3, 4, 7, 8, 9, 10, 13 e 14). As menores germinações foram encontradas sempre que o substrato foi constituído por esterco de galinha (tratamentos 5, 6, 11 e 12) qualquer que tenha sido a proporção solo/esterco utilizada.

A maior germinação observada nos substratos constituídos por solos arenosos (tratamentos 1, 3, 4, 7 e 8) deve-se, provavelmente, a menor dificuldade que a plântula deve ter encontrado para romper a superfície do solo durante o processo de germinação. Como o solo era periodicamente irrigado, os solos argilosos devem ter criado uma crosta relativamente impermeável na superfície, devido à dispersão da argila pela água de irrigação. Isso não teria acontecido nos solos arenosos facilitando assim a emergência das plântulas. O aumento da germinação observada quando se adicionou esterco de gado ou de minhoca ao substrato, mostra o efeito favorável do adubo orgânico na germinação, especialmente do esterco de minhoca. O efeito favorável do estrume de minhoca, considerado como o adubo orgânico mais rico existente já havia sido confirmado por vários autores (Kiehel, 1985; Berton, 1999).

Por outro lado, embora o estrume de galinha seja um produto bastante rico e muito utilizado na agricultura, a baixa germinação observada quando este adubo foi utilizado no substrato, independente da textura do solo, deve-se aparentemente a que a dose aplicada no presente estudo foi muito alta. Na Granja Santa Lúcia a proporção utilizada entre solo e esterco de galinha é normalmente de 10: 1. No presente experimento utilizou-se uma proporção de 1:1 nos tratamentos 5 e 11 e 2:1 nos tratamentos 6 e 12. A continuação do presente trabalho, apresentada em outra publicação (Lucena e Carvalho, 2003) permitiu observar que o estrume de galinha favoreceu muito mais o desenvolvimento da plântula que a germinação das sementes.

Na espécie Tambor a maior germinação (aproximadamente 39%) foi encontrada quando a semente foi colocada nos substratos constituídos por solo arenoso + esterco de galinha na proporção 1:1 (tratamento 5) e por solo argiloso + esterco de minhoca na proporção 2:1 (tratamento 14). Observou-se, no entanto, que o tratamento constituído por esterco de galinha somente permitiu a germinação 30 dias após o semeio,

originando assim mudas pequenas e de reduzido vigor. As mudas no substrato de solo argiloso + esterco de minhoca foram mais altas e vigorosas que as obtidas no solo arenoso + esterco de galinha, mostrando assim novamente o efeito favorável do esterco de minhoca.

#### 4. Conclusões

Nas condições em que o estudo foi conduzido pode-se concluir que:

1.- Os maiores percentuais de germinação das sementes no laboratório foram conseguidos pelas espécies Tambor (60%), seguida da Leucena (50%) e Framboyant (50%).

2.- Para as essências florestais Framboyant, Cássia, Sabiá e Leucena, os maiores percentuais de germinação foram obtidos quando se utilizou no viveiro, o substrato contendo solo arenoso + esterco de minhoca.

3.- Embora o substrato composto por solo arenoso + esterco de galinha, propiciou o maior índice de germinação nas sementes do Tambor, as mudas obtidas foram de menor tamanho e vigor.

4.- O substrato constituído com esterco de galinha produz nas essências florestais estudadas a menor germinação.

5.- A continuação do presente trabalho permitiu observar que o estrume de galinha favoreceu muito mais o desenvolvimento da plântula que a germinação das sementes.

#### 5. Referências

BERTON, Ronaldo S. **Agricultura Orgânica**. Instituto Agrônomo de Campinas, SP. 1999.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Lei dos crimes ambientais**. Brasília, Ministério do Meio ambiente. 1999. 38p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992, p. 109 – 133.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J.; **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. Fundação Cargill. Campinas, 1980.

EMATER. **Sugestões de adubação para o Estado da Paraíba**, 1ª Aproximação, João Pessoa, 1979.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. Ceres, São Paulo, 1985, 492p.

LUCENA, A. A.; CARVALLO H.O.

**Desenvolvimento de mudas florestais em substratos fertilizados com matéria orgânica.** 2003. (No prelo)

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola, adubos e adubações.** Agronomia Ceres, São Paulo, 1981, 596p.

POPINIGIS, Flávio. **Fisiologia da Semente.** AGIPLAN – Ministério da Agricultura, Brasília, 1977.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico do Solo:** Agricultura em regiões tropicais. Nobel, São Paulo, 1980, 549p.

RAPÔSO, H. **As três adubações.** 3ª edição, S.I.A – 807, Rio de Janeiro, 1967, p.49 - 65.

STEEL, Robert G. D., TORRIE, James H., **Principles and Procedures of Statistics,** Mcgraw-Hill Book Company, INC. 1960.

#### **Responsabilidade de autoria**

As informações contidas neste artigo são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não representam, necessariamente, pontos de vista da Instituição e/ou do Conselho Editorial.