

# Caracterização de Aspectos do Potencial Biótico (Capacidade Reprodutiva) de Espécies Importantes para a Recuperação de Áreas Degradadas de Restinga

Maurício Augusto Rodrigues<sup>1</sup>, Adelita Aparecida Sartori Paoli<sup>2</sup>, José Marcos Barbosa<sup>3</sup>, Luiz Mauro Barbosa<sup>4</sup> e Nelson Augusto dos Santos Junior<sup>5</sup>

## Introdução

As restingas são consideradas um dos ecossistemas mais difíceis de serem recuperados, seja com relação às características do substrato, ou ainda, ao pouco conhecimento sobre a biologia e ecofisiologia das espécies ocorrentes nestes locais; dificultando, na maioria dos casos, a escolha mais adequada sobre os métodos para se efetuar a recuperação e as espécies a serem utilizadas.

Além disso, as informações referentes à dinâmica deste ecossistema são ainda muito incipientes, encontrando-se na literatura, poucos trabalhos que avaliaram características relacionadas aos processos ecológicos responsáveis pela manutenção do equilíbrio dinâmico natural destas florestas; como por exemplo estudos sobre chuva e banco de sementes, regeneração natural e tecnologia de produção de sementes e mudas.

Desta forma, o objetivo geral deste estudo foi investigar aspectos da morfoecologia e da capacidade reprodutiva de espécies ocorrentes em áreas de restinga, sobretudo daquelas que iniciam o processo de colonização e/ou cicatrização de áreas degradadas; gerando informações que possibilitem referenciar futuros estudos sobre ecofisiologia de sementes e mudas e estudos de modelagem de recuperação de áreas degradadas de restinga.

## Material e métodos

Para o conhecimento da capacidade reprodutiva de *Tibouchina pulchra* Cogn. e *Clitoria laurifolia* Poir., foram determinados: o número médio de frutos produzidos por planta e o número médio de sementes por fruto; obtendo-se, o número médio de sementes produzidas por planta (NS). Este último valor associado ao percentual de germinação (G), fornece a capacidade reprodutiva, segundo Piliackas [1].

Para a quantificação do número de frutos produzidos por planta, foram selecionados 15 indivíduos de cada uma das espécies, que foram

observados durante todo o período de maturação dos frutos, procedendo-se a contagem na ocasião em que se observou a maior porcentagem de frutos maduros durante o período avaliado. Para o caso de *Tibouchina pulchra* Cogn., a quantidade de frutos foi estimada com o auxílio de um binóculo, setorizando a copa da árvore em quatro quadrantes, de modo a facilitar a contagem; para *Clitoria laurifolia* Poir., devido ao porte herbáceo, a contagem foi realizada manualmente, obtendo-se para esta espécie, um dado mais preciso.

Para os estudos de germinação, utilizaram-se sementes colhidas de diferentes matrizes, de modo a obter a maior variabilidade genética possível daquela população, realizando-se em seguida o beneficiamento e homogeneização dos lotes de sementes.

No caso de *T. pulchra*, os ensaios de germinação foram conduzidos tendo como substrato apenas papel germitest umedecido com água destilada, testando-se três temperaturas diferentes, sendo elas: 20°, 25° e 30°C, com quatro repetições de 50 sementes por tratamento (4 x 50), conduzindo os experimentos em condições de ausência de luz e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento estatístico adotado para os experimentos foi inteiramente casualizado, e a análise estatística efetuada foi de Análise Variância seguida por teste Tukey.

No caso de *C. laurifolia* foram testadas três diferentes temperaturas (20°, 25° e 30°) em três substratos diferentes, sendo eles: papel germitest, substrato agrícola comercial (Mecplant) e solo de restinga; considerando as mesmas condições de luz utilizadas para *T. pulchra*, adotando-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado seguindo esquema fatorial 3 x 3, com 25 sementes por repetição, submetendo-se os resultados a Análise de Variância seguida de teste Tukey.

Foi determinado a Porcentagem de Germinação (G) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) para as espécies estudadas, considerando-se as diferentes condições a que foram submetidas.

1. Pós-Graduando do Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, R. Domingos de Rogatis, 308, São Paulo, SP, CEP 04290-080. E-mail: mauricio\_ambiente@ig.com.br

2. Professora Doutora do Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Av. 24-A, 1515, Rio Claro, SP, CEP 13506-900. E-mail: aapaoli@rc.unesp.br

3. Pesquisador Científico do Instituto de Botânica de São Paulo, Chefe da Seção de Sementes e Melhoramento Vegetal, Av. Miguel Stéfano, 3687, São Paulo, SP, CEP 04301-912. E-mail: josemarcobarbosa@terra.com.br

4. Pesquisador Científico da Seção de Ecologia, Instituto de Botânica de São Paulo, Av. Miguel Stéfano, 3687, São Paulo, SP, CEP 04301-912. E-mail: lmbecol@terra.com.br

5. Pesquisador Científico da Seção de Sementes e Melhoramento Vegetal Instituto de Botânica de São Paulo, Av. Miguel Stéfano, 3687, São Paulo, SP, CEP 04301-912. E-mail: njunior@ibot.sp.gov.br

Apoio: Fapesp (proc. 03/06423-9) e GEF

## Resultados e discussão

Analisando-se os dados da Tab. 1, foi observado que para as três temperaturas (20, 25 e 30°C) houve variação significativa na Porcentagem de Germinação (%G) e no Índice de Velocidade de Germinação (IVG) para as sementes de *T. pulchra*. Também que os valores maiores de %G (70,50%) foram obtidos sob temperatura de 30°C, seguidos das temperaturas de 25°C e 20°C, com valores de %G respectivamente iguais a 43,50% e 10,00%.

Estes valores podem ser considerados altos se comparados aos resultados obtidos por Zaia & Takaki [2], no qual foram encontrados valores máximos de %G da ordem de 30% para a mesma espécie.

As sementes de *T. pulchra* foram capazes de germinar em todas as condições de temperaturas testadas, indicando que apresentam uma ampla faixa de resposta de germinação, o que sugere que a espécie seja capaz de germinar tanto nas épocas mais frias como nas mais quentes do ano, conferindo a mesma uma adaptação ecológica importante, considerando sua utilização em recuperação de áreas degradadas, ainda que a 20°C apresente taxa de germinação de apenas 10%.

Com relação a influência de temperaturas e substratos diferentes na germinação de *C. laurifolia* (Tab. 2), foi verificado que nas temperaturas de 20°C e 25°C não houve diferença estatística significativa entre os resultados, só ocorrendo diferença na temperatura de 30°C, onde os valores maiores de %G (46,25%) foram obtidos com o substrato papel germitest. Entretanto, quando foi observado o desdobramento de temperatura em cada nível de substrato, notou-se que para os substratos “solo do ambiente” e “mecplant” as variações ocorridas nas diferentes temperaturas não foram significativas, apesar dos valores à temperatura de 25°C mostrarem-se ligeiramente superiores. Para o substrato papel de filtro, os valores de %G aumentaram à medida que a temperatura foi elevada, com valores iguais a 16,25%, 31,25% e 46,25%, respectivamente às temperaturas de 20°, 25° e 30°C.

Avaliando-se o IVG, e considerando-se o desdobramento de substratos dentro de cada nível de temperatura, somente na temperatura de 30°C ocorreu variação entre os substratos, sendo que os valores maiores foram obtidos nos substratos mecplant (1,265) e papel germitest (1,457), não diferindo entre si.

Para as sementes de *C. laurifolia* foi verificado que o IVG foi influenciado pela temperatura. Para todos os substratos, com exceção do “solo do ambiente”, em que o maior valor de IVG foi obtido à 25°C (0,930), verificou-se uma tendência de elevação dos valores de velocidade de germinação à medida que a temperatura foi aumentando.

Para todos os substratos houve variações entre os diferentes tratamentos. No caso do papel germitest os valores maiores foram conseguidos à 30°C, não havendo diferença significativa entre as demais temperaturas. Analisando-se os valores para o solo do ambiente, observou-se que as temperaturas de 30°C e 25°C foram iguais estatisticamente, ainda que o maior

valor tenha sido encontrado a 25°C. O mesmo aconteceu para o substrato mecplant, onde os melhores resultados foram verificados sob as temperaturas de 25 e 30°C, estando o maior valor (1,265) associado a esta última temperatura.

Analisando-se as Tab. 3 e 4, foi verificado que os valores de Coeficiente de Variação (C.V.(%)) apresentaram algumas variações consideradas perfeitamente normais, quando se trata de estudos com espécies nativas, devido a grande variedade genética existente nas populações.

Pelas Tab. 4 e 5, foi verificado que 1Kg de sementes de *T. pulchra* apresentou aproximadamente 3200000 sementes, correspondendo a 3200 sementes/g, sendo estes valores muito próximos àqueles citados por Lorenzi [3] para as espécies de *Tibouchina*, que de uma forma geral, segundo o mesmo autor, produzem quantidades elevadas de sementes. Entretanto, esses valores quando comparados aos resultados obtidos por Prudente [4], que estudou a capacidade reprodutiva de *T. clavata*, podem ser considerados muito inferiores, uma vez que para esta espécie foram encontradas, cerca de 63450 unidades em 1g de sementes.

Correlacionando-se os valores de número de sementes por fruto e número de frutos por planta, verificou-se que para cada período de frutificação foram produzidas cerca de 5060000 sementes, quantidade considerada muito alta para os padrões encontrados para as espécies florestais nativas, que geralmente, apresentam disponibilidade baixa de frutos devido a irregularidades de frutificação entre os anos.

Confrontando-se o número total de sementes produzidas por frutificação ( $\pm 5060000$ ) com a porcentagem média de germinação (Tab. 1), o valor obtido aproximado foi de 2074600 sementes viáveis por frutificação, evidenciando a elevada capacidade reprodutiva apresentada pela espécie, já que a taxa elevada de inviabilidade é superada pela alta produção; não se tornando um empecilho ao estabelecimento das novas plantas no ambiente.

Analisando-se as Tab. 3 e 5, foi observado que *C. laurifolia* apresentou valores de produção de frutos e sementes muito inferiores aos apresentados por *T. pulchra*, e devido ao fato de suas sementes serem muito maiores, apresentou aproximadamente 25000 sementes/Kg. Relacionando-se a quantidade de frutos produzidos por planta (Tab. 5) com a porcentagem média de germinação das sementes (Tab. 2), verificou-se que de 28 sementes produzidas por planta (aproximadamente) apenas 28,6% poderão vir a germinar originando novos indivíduos.

Considerando-se apenas estes fatores, ficou claro que o potencial biótico desta espécie é relativamente baixo, principalmente se comparado aos dados obtidos para *T. pulchra* e *T. clavata*; podendo esta espécie apresentar algum tipo de dormência, cuja verificação não foi objeto desse estudo. Entretanto, *C. laurifolia* torna-se muito indicada para a recuperação de restingas degradadas quando são levados em consideração características relacionadas à sua ecofisiologia e morfoecologia, podendo-se citar: capacidade de germinar em condições de ausência de luz, podendo ser

utilizada em diferentes situações de luminosidade; plasticidade alta, ou seja, pode ser amplamente utilizada em programas de recomposição em diferentes regiões do litoral brasileiro; adaptabilidade e rusticidade elevadas, possibilitando a espécie colonizar áreas extremamente degradadas e com pouquíssima fertilidade e, sobretudo, a vantagem de não depender da dispersão de suas sementes (autocoria) como única estratégia para a colonização de novas áreas, uma vez que apresenta caules subterrâneos denominados, segundo Gloria [5], como sendo sóbols, favorecendo a espécie ocupar amplamente áreas através de desenvolvimento vegetativo.

Dessa forma, avaliando diferentes características inerentes às duas espécies, ambas podem ser utilizadas em projetos de recuperação de áreas degradadas de restingas, podendo ser semeadas juntas, por semeadura direta, ou através da utilização de mudas.

## Referências

- [1] PILIACKAS, J. M.; PILIACKAS, J. M.; BARBOSA, J. M.; SILVA, J. L.; PILIACKAS, V. D. D. 1998. Produção e germinação de sementes, potencial biótico e dominância de *Drosera montana*, em área de campo rupestre na Região de Adamantina – MG. *Ecossistema, Espírito Santo do Pinhal*. v.23, n.1. p. 26-30.
- [2] ZAIA, J. E.; TAKAKI, M. 1998. Estudo da germinação de sementes de espécies arbóreas pioneiras: *Tibouchina pulchra* Cogn. e *Tibouchina granulosa* Cogn. (Melastomataceae). *Acta Botânica Brasílica*, v. 12, n. 3, p.221-229.
- [3] LORENZI, H. 2002. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 2. 368p.
- [4] PRUDENTE, C. M. 2005. Produção e germinação de sementes, morfologia de plântulas e regeneração natural de *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack. (Melastomataceae) em área de restinga degradada pela mineração. 81p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, SP.
- [5] GLORIA, B. E. 2003. Morfologia de sistemas subterrâneos: histórico e evolução do conhecimento no Brasil. Divisão de Biblioteca e Documentação – ESALQ/USP.

**Tabela 1.** Valores médios de Porcentagem de Germinação (%G) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) para sementes de *Tibouchina pulchra* Cogn. em substrato papel germitest em diferentes temperaturas.

| Tratamentos (Temperaturas) |         |         |
|----------------------------|---------|---------|
| %G                         |         |         |
| 20°C                       | 25°C    | 30°C    |
| 10,00 a                    | 43,50 b | 70,50 c |
| IVG                        |         |         |
| 20°C                       | 25°C    | 30°C    |
| 0,264 a                    | 1,936 b | 3,608 c |

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Valores médios de Porcentagem de Germinação (%G) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) para sementes de *Clitoria laurifolia* Cogn. submetidas a diferentes temperaturas e substratos.

| Substratos       | Temperaturas |           |            |
|------------------|--------------|-----------|------------|
|                  | 20°C         | 25°C      | 30°C       |
| %G               |              |           |            |
| Papel germitest  | 16,25 a A    | 31,25 a B | 46,25 a C  |
| Solo de restinga | 25,00 a A    | 37,50 a A | 27,50 b A  |
| Macplant         | 22,50 a A    | 35,00 a A | 27,50 b A  |
| IVG              |              |           |            |
| Papel germitest  | 0,251 a A    | 0,695 a A | 1,457 a B  |
| Solo de restinga | 0,302 a A    | 0,930 a B | 0,668 b AB |
| Macplant         | 0,304 a A    | 1,175 a B | 1,265 a B  |

Obs.: Maiúsculas comparam na horizontal e minúsculas comparam na vertical. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si em nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

**Tabela 3.** Parâmetros (comprimento, diâmetro, nº. Sementes/fruto e peso fresco), Desvio Padrão (Dp) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Frutos de *Clitoria laurifolia*.

| Parâmetros        | Máx   | Méd  | Mín   | Dp   | C.V. (%) |
|-------------------|-------|------|-------|------|----------|
| Comprimento (mm)  | 93,73 | 48,6 | 28,61 | 9,55 | 19,66    |
| Diâmetro (mm)     | 9,03  | 7,28 | 4,95  | 0,81 | 11,19    |
| Nº sementes/fruto | 10    | 6,87 | 2     | 1,92 | 27,97    |
| Peso Fresco (g)   | 1,463 | 0,78 | 0,28  | 0,28 | 36,05    |

**Tabela 4.** Parâmetros (comprimento, diâmetro, no. Sementes/fruto e peso fresco), Desvio Padrão (Dp) e Coeficiente de Variação (C.V.) de Frutos de *Tibouchina pulchra*.

| Parâmetros        | Máx   | Méd   | Mín   | Dp     | C.V. (%) |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|----------|
| Comprimento (mm)  | 16,04 | 13,7  | 9,2   | 1,32   | 9,68     |
| Diâmetro (mm)     | 13,34 | 11,49 | 9,02  | 0,96   | 8,39     |
| Nº sementes/fruto | 3290  | 2024  | 1198  | 449,41 | 22,22    |
| Peso Fresco (g)   | 0,358 | 0,22  | 0,098 | 0,05   | 26,11    |

**Tabela 5.** Determinações do Teor de Água (T.A. - %), Número de Frutos por Planta (NFP), Número de Sementes por Quilograma (NSQ) e Número de Frutos por Quilograma (NFQ), das duas espécies selecionadas.

| Espécies             | T.A. (%) Frutos | T.A. (%) Sementes | NFP  | NSQ     | NFQ  |
|----------------------|-----------------|-------------------|------|---------|------|
| <i>C. laurifolia</i> | 16,54           | 28,53             | 4    | 25000   | 705  |
| <i>T. pulchra</i>    | 22,35           | 15,65             | 2500 | 3200000 | 4541 |