

EFEITO DE REGULADORES VEGETAIS NA GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SEMENTE *Strelitzia reginae*

**ALEXANDRE SANCHES GARCIA¹;
EUDES GERALDO DE ABREU BRANQUINHO¹;
ANA CLAUDIA TRINDADE PINHEIRO MENUCHI¹;
KELLY COROMINAS ERLACHER¹;
MARCIO CHRISTIAN SERPA DOMINGUES².**

RESUMO

As exportações brasileiras do segmento de flores e plantas ornamentais somaram US\$ 23,5 milhões, no ano de 2004, representando um aumento de 20% em relação ao ano de 2003. Desse valor, US\$ 11,387 milhões, ou seja, quase 50% refere-se à exportação de flores do setor de mudas de plantas ornamentais. A estrelícia que se encaixa nesse segmento, tem valor comercial expressivo, principalmente devido ao elevado interesse por culturas exóticas, com características tropicais. Em relação ao cultivo, que pode ser iniciado via propagação vegetativa ou sementes, porém a propagação via sementes demanda de 5 a 6 anos para iniciar a produção de flores. Assim, o trabalho desenvolvido teve por objetivo avaliar o efeito de bioestimulante na germinação da semente *Strelitzia reginae*, pelo tratamento de sementes com a mistura comercial de auxinas, giberelinas e citocininas (stimulate) imersas em solução aquosa por 3 horas, em concentrações crescentes sendo: T₁- testemunha; T₂- 20ml.L⁻¹; T₃- 40ml.L⁻¹; T₄- 80ml.L⁻¹; T₅- 160ml.L⁻¹e T₆- 320ml.L⁻¹. Os tratamentos em maiores concentrações, entre 80 e 320 ml.L⁻¹ elevaram a porcentagem de germinação de sementes, bem como a altura média de plantas em pós-germinação. É possível concluir que houve efeito significativo do tratamento de sementes com o bioestimulante Stimulate, porém outras concentrações devem ser testadas para elevar ainda mais a porcentagem de germinação.

PALAVRAS-CHAVE: *Strelitzia reginae*; gibrelina, auxina, citocinina, sementes, germinação

ABSTRACT

The Brazilian exports of the segment of flowers and ornamental plants added US\$ 23,5 million, in the year of 2004, representing an increase of 20% in relation to the year of 2003. From these value, US\$ 11,387 million, almost 50% refer to the export of flowers of the section of seedlings of ornamental plants. The estrelícia that compound this segment, has expressive commercial value, mainly due to the high interest for exotic cultures, with tropical characteristics. In relation to the cultivation, that can be initiate in the vegetative propagation or reproductive by seeds, that it demands 5 to 6 years to begin the production of flowers. Like this, the developed work aimed to evaluate the effect of bioestimulant in the germination of *Strelitzia reginae* seeds, with treatment of seeds sowed with the commercial mixture of auxins, gibberellins and cytokinins in the solution for 3 hours, in different concentrations followed: T₁ - control; T₂ - 20ml.L⁻¹; T₃ - 40ml.L⁻¹; T₄ - 80ml.L⁻¹; T₅ - 160ml.L⁻¹e T₆ - 320ml.L⁻¹. The treatments of higher concentrations, between 80 and 320 ml.L⁻¹, elevated the percentage of germination of seeds, as well as the medium height of plants, post-germination. It is possible to conclude that there was significant effect of the treatment of seeds with the bioestimulant Stimulate, however other concentrations should be tested to elevate still more the germination percentage.

Key-words: *Strelitzia reginae*, gibberellin, cytokinin, auxin, seeds, germination

INTRODUÇÃO

As exportações brasileiras agrícolas em 2004 somaram aproximadamente US\$ 30 bilhões, sendo os principais produtos exportados, a soja, o café, o tabaco e a celulose. Nesse mesmo ano de 2004, as exportações nacionais do segmento de flores e plantas ornamentais somaram US\$ 23,5 milhões, valor, esse, que superou em 20,96% os resultados obtidos no período de janeiro a dezembro de 2003 (AGRIANUAL, 2005).

Realmente não é nada significativo o montante das exportações dessa cultura no total das exportações brasileiras, sendo que os Estados Unidos e os países baixos europeus, principalmente a Holanda, são os maiores consumidores desses nossos produtos (92% do que o Brasil exporta em flores).

Segundo levantamento do Ibraflor - Instituto Brasileiro de Floricultura, (2005) somente o setor de Mudanças de Plantas Ornamentais exportou os maiores valores, acumulando, no ano, vendas internacionais da ordem de US\$ 11,387 milhões, representando 48,46% do valor total exportado pela floricultura do País.

As exportações brasileiras de Bulbos, Tubérculos e Rizomas ocuparam a 2^a posição no *ranking* do comércio exterior da floricultura brasileira em 2004, participando com 23,08% do total comercializado

internacionalmente. O segmento acumulou vendas externas de US\$ 5,424 milhões, no ano, com crescimento de 16,86% sobre 2003 (Ibraflor, 2005).

A terceira posição no *ranking* das exportações foi sustentada, no valor acumulado em 2004, pelo segmento das Flores Frescas de Corte, com vendas externas da ordem de US\$ 4,877 milhões e crescimento de 87,23% sobre 2003 (IBRAFLOR, 2005).

O Brasil detém um dos maiores parques mundiais produtores de mudas, especialmente estacas de crisântemos, fora da Holanda. Ainda segundo o (IBRAFLOR, 2005), a maior parcela das flores frescas para o mercado de corte exportada pelo Brasil constituiu-se de produtos típicos da floricultura de clima temperado e incluiu, principalmente, rosas, crisântemos, lisianthus, lírios e gérberas entre outras.

Lembrando também que tal timidez do montante da exportação brasileira de floricultura deve-se a obstáculos existentes no Brasil tais como: desatualização da legislação de controle fitossanitário, proteção de cultivares além de questões tributárias que inibe a produção e exportação e dificuldades na logística de exportação.

A produção e o consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil vêm acompanhando a tendência de crescimento da expansão do mercado mundial e crescendo a cada ano. Avalia-se que a floricultura brasileira movimente, no mercado doméstico, um valor global em torno de

750 milhões de dólares ao ano. Embora não seja um exportador tradicional de flores e plantas ornamentais a profissionalização do segmento exportador no Brasil vem se intensificando nos últimos anos e, hoje, o País já se projeta no cenário internacional como importante referencial de qualidade e competitividade (Junqueira & Peetz, 2002).

A estrelicia (*Strelitzia reginae*) é uma planta ornamental de expressivo valor comercial. Essa planta, no entanto, apresenta lento desenvolvimento, demandando de 5 a 6 anos para iniciar a produção de flores. A propagação convencional pode ser realizada pela divisão de touceiras, resultando em pequeno número de mudas ou por sementes, as quais apresentam dormência e possuem lenta germinação (Paiva, 2004).

Observa-se, atualmente, um aumento no interesse por culturas exóticas, com características tropicais, como espécies da família *Strelitziaceae*. Dentre essas, a *Strelitzia reginae* (ave-do-paraiso), espécie mais importante dentre as cinco do gênero *Strelitzia*, apresenta grande potencial para cultivo devido á rusticidade da planta, por ser resistente a pragas e doenças. Apresenta, também, características favoráveis á produção de flor para corte, principalmente pela alta durabilidade pós-colheita, tamanho longo de haste e cores fortes de suas inflorescências (Wood, 1995).

A maior dificuldade na propagação da *Strelitzia sp* via semente é o prolongado tempo e o baixo percentual de germinação, devido à dormência. Estes fatores evidenciam a necessidade de serem realizados estudos no sentido de se viabilizar a produção comercial de mudas por meio de sementes, sendo necessário à busca de tratamentos eficientes para a superação da dormência, já que são várias as hipóteses para explicar sua origem (BARBOSA, 2005).

Alem, da necessidade de um trabalho eficiente para a superação da dormência das sementes de ave-do-paraíso, também se faz necessária a determinação das condições ótimas para se obter expressões máximas de germinação e vigor, uma vez que as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) não incluem informações para a germinação das sementes desta espécie.

Dentre os efeitos fisiológicos, relevantes na aplicação exógena de bioestimulantes, como o Stimulate, que apresenta auxina na sua composição: alongamento celular, que ocorre nas células jovens de folhas e meristemas, refletindo no alongamento de caule; divisão celular, que também está diretamente associada ao alongamento celular, bem como diferenciação celular do floema e do xilema (DAVIES, 2004)

Outro efeito fisiológico de relevada importância econômica das auxinas é a redução da senescência de folhas, retardo na abscisão de

órgãos, desenvolvimento de partes florais, responsáveis pela produtividade, e ainda distribuição de fotoassimilados no vegetal em função do local de maior concentração de auxina, que se torna dreno mais forte, relacionado a translocação de solutos via floema (DAVIES, 2004)

As giberelinas também atuam efetivamente no desenvolvimento de vegetais quando aplicada exógenamente, podendo estar associada ou não a outros grupos hormonais, como auxinas e citocininas, e que, semelhante às auxinas, também atuam no desenvolvimento do caule das plantas, em função do alongamento e divisão celular (semelhante às auxinas), e ainda pegamento de frutos e seu desenvolvimento, principalmente com a sua aplicação exógena (DAVIES, 2004)

As citocininas, como outros grupos hormonais atuam efetivamente na divisão celular e diferenciação celular, antagonicamente às auxinas, promovem brotações laterais, favorecendo maior desenvolvimento dos vegetais. Este efeito atua diretamente na expansão de folhas em função do alongamento celular, muito bem associado a expansão do sistema radicular, promovido efetivamente pelas citocininas encontradas nos meristemas radiculares, em função da concentração endógena, ou mesmo a pulverização via foliar (exógena). Somando-se a este efeito, há também o retardo da senescência, associado ao maior acúmulo do

pigmento clorofila, com a maior conversão de etioplastos (precursores) em cloroplastos (DAVIES, 2004).

O emprego de ácido giberélico tem a finalidade da quebra de dormência e acelerar a germinação de sementes, além de uniformizar a germinação na sementeira. As giberelinas, entre outros fins, controlam diversos aspectos da germinação de sementes, incluindo a quebra de dormência e a mobilização das reservas de endosperma (Taiz & Zeiger, 2004).

Segundo Taiz & Zeiger (2004), a germinação de sementes pode exigir giberelina para uma das possíveis etapas, como ativação de crescimento vegetativo do embrião; o enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe seu crescimento, e mobilização das reservas energéticas do endosperma.

Além da giberelinas, as citocininas e as auxinas participam em diversos processos fisiológicos de desenvolvimento, incluindo a senescência foliar, a germinação de sementes e a quebra de dormência das gemas (TAIZ & ZEIGER, 2004).

Ono et al (2003) obteve maior porcentagem de germinação de sementes do limão volkameriano (*Citrus volkameriana*), tratando as sementes previamente a semeadura, com GA₃, GA₄ + GA₇ e fenilmetilaminopurina (citocinina), em concentrações que variaram entre

20 a 50 mg.L⁻¹, obtendo assim resultados positivos na germinação de sementes.

Outros autores, também obtiveram resultados na porcentagem de germinação de sementes, de espécies variadas, sempre quando há alguma deficiência no balanço hormonal, que está diretamente ligada ao início do processo de germinação das sementes.

Assim, objetivou-se neste trabalho, avaliar o efeito do regulador vegetal Stimulate na germinação de sementes e início do desenvolvimento de plântulas *Strelitzia reginae*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no CTSRA-Centro Tecnológico de Solos e Recursos Ambientais da Faculdade Integral Cantareira, utilizando-se 600 sementes de *Strelitzia reginae* conhecida como ave-do-paraiso. As sementes foram oriundas do Viveiro do Carmo, no Bairro de Itaquera, mantidas pela prefeitura da cidade de São Paulo. Como fonte de biorregulador foi usado o produto comercial Stimulate, do fabricante Stoller do Brasil Ltda, que contém 0,05g/L de ácido giberélico (GA₃) e 0,09g/L de citocinina (cinetina) e 0,05g/L de auxina (ácido indol-butírico). As sementes foram imersas em água destilada e adicionado o produto

Stimulate, permanecendo durante 3 horas, obedecendo os seguintes tratamentos:

Tratamento 1 = Testemunha (água)

Tratamento 2 = 20 ml.L⁻¹ de Stimulate em água

Tratamento 3 = 40 ml.L⁻¹ de Stimulate em água

Tratamento 4 = 80 ml.L⁻¹ de Stimulate em água

Tratamento 5 = 160 ml.L⁻¹ de Stimulate em água

Tratamento 6 = 320 ml.L⁻¹ de Stimulate em água

O bioestimulante comercial utilizado foi o Stimulate, do registrante Stoller do Brasil Ltda, que contém em sua formulação 90 mg.L⁻¹ de cinetina (citocinina), 50 mg.L⁻¹ de GA₃ (giberelina) e 50 mg.L⁻¹ de IBA (auxina).

Após o período de embebição, as sementes foram semeadas em bandejas de 100 células, em substrato comercial, e acondicionadas na casa de vegetação da Fazenda Experimental da Faculdade Integral Cantareira, no município de Mairiporã/SP.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente causalizados, com 20 repetições, e os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste de Scott-Knott, por intermédio do software SASM. O experimento foi avaliado quinzenalmente durante os meses de março/2005 a setembro/2005, sendo apurados a porcentagem de sementes germinadas, a altura média das plantas germinadas em relação aos dias após a semeadura (DAS).



Figura 1 - Aspecto geral da planta *Strelitzia reginae* pós-germinação, em bandejas de isopor, aos 142 DAS. São Paulo, 2005.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente ensaio de pesquisa com *Strelitzia reginae*, verificou-se que a germinação de sementes apresentou maior porcentagem de germinação, em resposta à aplicação do biorregulador Stimulate, especificamente nos tratamentos 4, 5 e 6, nas dosagens de 80, 160 e 320 ml.L⁻¹ de bioestimulante, com comportamento semelhante entre si, sem demonstrar diferenças estatísticas, porém diferindo em relação à testemunha, e aos

tratamentos 2 e 3, de menores concentrações do bioestimulante, de acordo com com a Tabela 1.

A germinação de sementes de *Strelitzia reginae* foi sensível ao tratamento de sementes com o bioestimulante, estando de acordo com Taiz & Zeiger (2004) e Davies (2004), que preconizam o grande efeito fisiológico que as giberelinas, associadas a outros grupos hormonais, como as citocininas e as auxinas, acelerando ou mesmo induzindo a germinação de sementes, especificamente naquelas que apresentam algum tipo de dormência relacionada a redução da concentração de hormônios na própria semente.

Confome Ono et al. (2003) os reguladores vegetais tem a função de induzir a germinação de sementes, mesmo em outras culturas, pois está diretamente relacionada a aplicação do GA₃ como componente fundamental no processo da germinação, como foi obtido pelo autor, mas em sementes de citros.

Tabela 1. Porcentagem de sementes germinadas aos 142 DAS de *Strelitzia reginae*, submetidos ao tratamento de sementes com Stimulate (auxinas, giberelinas e citocininas). São Paulo. agosto/2005.

Tratamentos	Porcentagem de germinação aos 142 DAS
T 1 testemunha	1,11 % b
T 2 – 20 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	1,48 % b
T 3 – 40 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	1,53 % b
T 4 – 80 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	2,58 % a
T 5 – 160 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	2,63 % a
T 6 – 320 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	3,44 % a
CV (%)	49,38%

* médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em relação à altura média da planta, alcançada pelas sementes germinadas, verificou-se que também ocorreu diferença estatística entre os tratamentos analisados, onde os tratamentos 4, 5 e 6 tiveram melhor resposta quanto a aplicação do bioestimulante Stimulate, em relação à testemunha e aos tratamentos 2 e 3 respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Altura média de plantas germinadas aos 142 DAS de *Strelitzia reginae*, submetidas ao tratamento de sementes com Stimulate (auxinas, giberelinas e citocininas). São Paulo. Agosto/2005.

Tratamentos	Altura média das plantas aos 142 DAS
T 1 testemunha	0,78 b
T 2 – 20 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	0,98 b
T 3 – 40 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	1,02 b
T 4 – 80 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	2,54 a
T 5 – 160 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	2,41 a
T 6 – 320 ml.L ⁻¹ de Stimulate (auxina+ giberelina + citocinina)	2,21 a
CV(%)	44,30%

* médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

O desenvolvimento vegetativo inicial das sementes recém germinadas de *Strelitzia reginae*, representado pela emissão de folhas também foi mais elevado em função da elevação da concentração hormonal nos tecidos vegetais, que vai afetar diretamente no desenvolvimento inicial das plantas, mesmo após o transplântio. Segundo Davies (2004) e Taiz & Zeiger (2004), existe o efeito sinérgico da aplicação de reguladores vegetais no incremento do desenvolvimento vegetativo da maioria das plantas, que incluem também as ornamentais.

CONCLUSÕES

- O bioestimulante Stimulate promoveu maior porcentagem de germinação de sementes de *Strelitzia reginae*, quando as sementes foram tratadas previamente a sementeira, porém ainda com baixa porcentagem provavelmente pela baixa concentração da solução pelos grupos hormonais.
- O tratamento de sementes com o Bioestimulante Stimulate favoreceu maior desenvolvimento vegetativo das plantas recém germinadas.
- Outras concentrações hormonais devem ser testadas para elevar a porcentagem de germinação das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDAA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CARLOS, E.F.; STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C. **Porta-enxerto para a citricultura paulista**. Jaboticabal: Funep, 1997, 47 p.

FERREIRA G.; ERIG, P.R.; MORO, E. Produção do porta enxerto (*Annona squamosa* L.) com o uso de reguladores vegetais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p. 637-640, dez. 2002.

FNP Consultoria & Agroinformativos. **Agrianual 2005 – Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP Consultoria & Agroinformativos. São Paulo, out. 2004.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Os pólos de produção de flores e plantas ornamentais do Brasil : uma análise do potencial exportador. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.8, n.1/2, p. 25-47, 2002.

PAIVA, P. D. de O. Estabelecimento *in vitro* de estrelicia (*Strelitzia reginae*). **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.5, p. 1031-1037, set.out., 2004.

RAMOS, J.D.; CARVALHO, S.A de; PASQUAL, M. Efeito da extração do tegumento na expressão da poliembrionia de dois porta-enxertos cítricos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.13, p.161-166, out. 1991.

SOUZA, H.U; RAMOS, J.D.; PASQUAL, M; FERREIRA, E.A. Efeito do ácido giberélico sobre a germinação de sementes de porta-enxertos cítricos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.496-499, ago. 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 786p.

WOOD, T. Ornamental zingiberacea. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.1, p.12-13, 1995.