

ORNAMENTALES NATIVAS DE LATINOAMÉRICA:

notas de divulgación científica

COMPILADORAS: FACCIUTO G., SOTO S.

REVISORA: DI FILIPPO M., FACCIUTO, G.



ORNAMENTALES NATIVAS DE LATINOAMÉRICA

Notas de
divulgación científica

Compiladoras:

Facciuto G., Soto S.

Revisora:

Di Filippo M., Facciuto, G.

PRÓLOGO

Esta publicación reúne muchas de las experiencias, trabajos y líneas de investigación generadas por la interacción, el intercambio de conocimientos y motivación surgidos de los cursos internacionales realizados por el Instituto de Floricultura (IF), en el marco de un Convenio entre el INTA, el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Desde 2011, los investigadores del Instituto de Floricultura dictaron 10 cursos de capacitación para profesionales de Latinoamérica con el objetivo de generar capacidades técnicas para el desarrollo local de germoplasma nativo ornamental. Se capacitaron aproximadamente 130 investigadores de 15 países en la prospección, recolección y mejoramiento genético de plantas nativas con potencial ornamental que sean factibles de ingresar en un sistema productivo económicamente sustentable. La interacción entre participantes e investigadores del IF fue una constante en los encuentros y se discutieron temas de importancia en recursos genéticos ligados al acceso y uso, a la preservación del recurso natural como así también su potencial de utilización en programas de mejoramiento genético. Asimismo, se ha puesto en común las realidades de los distintos países lo que permitió una optimización en la búsqueda de soluciones a las problemáticas y la posibilidad de cooperación entre países para encarar trabajos conjuntos factibles para desarrollar en el futuro.

Esta publicación tiene la finalidad de dar a conocer los trabajos puestos en marcha por distintas instituciones públicas de Latinoamérica, tanto centros de investigación como universidades. Se procuró un lenguaje sencillo para que la comunidad toda pueda tener acceso y colaborar en la valoración de los recursos genéticos ornamentales de la región.

Se agruparon las notas en tres grandes ejes: recursos genéticos ornamentales, caracterización de especies nativas por sus usos ornamentales y mejoramiento genético.

Gabriela Facciuto, Silvina Soto
Instituto de Floricultura, INTA

ÍNDICE

Recursos genéticos ornamentales

- 01. Del bosque a los jardines: el uso de los recursos genéticos nativos de Costa Rica** [08](#)
Jazmín Redondo, José Retana, Ayerín Carrodegua, Andrés Zúñiga
- 02. *Tradescantia orchidophylla*, planta olvidada por más de un siglo** [13](#)
José Manuel Rodríguez Domínguez
- 03. Composición química de las flores de nardo y sus parientes silvestres.** [16](#)
J.C. Frago-Jiménez, Ernesto Tapia-Campos, Rodrigo Barba-González, Ma. Claudia Castañeda-Saucedo.
- 04. Una revisión concisa de los géneros *Milla* y *Bessera*** [21](#)
Rodrigo Barba-González, Ernesto Tapia-Campos
- 05. Soluciones basadas en la naturaleza: uso de recursos genéticos nativos en techos verdes de Argentina.** [25](#)
Agustina Gutiérrez, Pablo Marinangeli
- 06. Enfermedades en hojas de lapachos nativos de Paraguay, ¿cómo las puedo identificar?** [29](#)
Maura Isabel Díaz Lezcano, Esteban Israel Moreira Rivas

ÍNDICE

Caracterización de especies nativas por sus usos ornamentales

- 07. Evaluación de caracteres de interés ornamental en el complejo *Turnera sidooides* para su uso en floricultura** [35](#)
Ivana Evelin Kovalsky, Cristian J. Solís, Viviana Solís Neffa
- 08. Estudios de techos verdes con plantas nativas de lomas de Lima, Perú.** [39](#)
Flores Vivar, Sofia; Van Meerbeek, Koenraad
- 09. Antúrios nativos para parede verde em ambiente interno sob iluminação artificial** [43](#)
Alexsandra Costa dos Santos; Simone Santos Lira Silva; Maria Fernanda dos Santos Silva; Igor Leonardo Barbosa Pires; Ana Cecília Ribeiro de Castro; Vivian Loges
- 10. Avaliação *Paspalum* spp., *Axonopus parodii* e *Zoysia japonica* para uso em pisograma** [49](#)
Simone Santos Lira; Roberto Felipe da Silva; Vivian Loges
- 11. Caracterização de *Anthurium affine*: folhagem de corte** [54](#)
Simone Santos Lira Silva, Claudia Cristina Ferreira de Souza, Ana Cecília Ribeiro de Castro; Vivian Loges
- 12. Caracterização de *Anthurium affine*: planta ornamental** [58](#)
Simone Santos Lira Silva, Claudia Cristina Ferreira de Souza, Ana Cecília Ribeiro de Castro; Vivian Loges
- 13. Como escolher helicônias para uso no paisagismo?** [63](#)
Carina Vasconcelos Moreira Tavares; Simone Santos Lira Silva; Vivian Loges
- 14. Gramíneas nativas e plantas ornamentais para uso em parede verde a pleno sol** [69](#)
Alexsandra Costa dos Santos; Letícia Santos Lira Silva; Simone Santos Lira Silva; Vivian Loges
- 15. Seleção de espécies de maracujá nativo para uso em fachada verde** [73](#)
Maria Fernanda dos Santos Silva; Simone Santos Lira Silva; Alexsandra Costa dos Santos; Igor Leonardo Barbosa Pires; Vivian Loges
- 16. Seleção de espécies nativas e introduzidas para uso em telhados verdes extensivos** [78](#)
Letícia Santos Lira Silva; Simone Santos Lira Silva; Vivian Loges
- 17. Seleção de plantas trepadeiras e subarbustivas para uso em telhados verdes** [83](#)
Simone Santos Lira Silva, Geizon Sena dos Santos Júnior; Vivian Loges

ÍNDICE

Mejoramiento genético

- 18. Nuevos híbridos de *Portulaca* para el mercado ornamental** [89](#)
Heidy Sandí, Karen Jimenez, Ayerin Carrodegua, Andres Zúñiga
- 19. Generación de variedades de *Euphorbia* spp. en México** [93](#)
María de los Ángeles Rodríguez-Elizalde; Amando Espinosa-Flores; José Merced Mejía-Muñoz
- 20. Uso potencial de radiaciones ionizantes para inducir mutagénesis en el desarrollo de nuevos cultivos ornamentales a partir de especies nativas de Chile** [98](#)
Doris Ly, Pablo Morales, Daniel Villegas
- 21. Belleza multiplicada: la poliploidía en el mejoramiento de ornamentales de *Passiflora* y *Salvia*** [104](#)
Verónica L. Bugallo, Gabriela R. Facciuto

The background is a solid teal color with a faint, repeating pattern of large, rounded leaves. The leaves are arranged in a way that they overlap and create a dense, naturalistic texture. The color of the leaves is a slightly lighter shade of teal than the background, making them subtle but visible.

RECURSOS GENÉTICOS ORNAMENTALES

01



DEL BOSQUE A LOS JARDINES: EL USO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS NATIVOS DE COSTA RICA

Jazmín Redondo¹, José Retana², Ayerin Carrodegua³, Andres Zúñiga¹

1. Universidad Estatal a Distancia (UNED), Carrera de Ing. Agronómica. Código postal 474-2050, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica

2. Centro de Inteligencia en Biodiversidad (CITBIO), Costa Rica. Código postal 11803, Curridabat, San José, Costa Rica

3. Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Cuba. Código postal 33500, Quivicán, Mayabeque, Cuba

01. DEL BOSQUE A LOS JARDINES: EL USO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS NATIVOS DE COSTA RICA

Costa Rica alberga aproximadamente un 5% de la biodiversidad del mundo y es uno de los veinte países de mayor biodiversidad, mucha de ella contenida en su sistema de áreas silvestres que representan el 25% de los 51.100.000 km² de la extensión territorial del país [1]. En la actualidad alberga 11.535 especies de plantas [2].

A pesar de la riqueza de la flora de Costa Rica, la mayoría de los jardines y parques urbanos se encuentran decorados con plantas exóticas, reduciendo la disponibilidad de hábitat para la fauna del país y afectando los ecosistemas silvestres de la región. La sustitución de plantas exóticas por especies nativas en los espacios urbanos es una estrategia que se desea implementar en base al uso del paisajismo sostenible. Este cambio permitirá naturalizar el paisaje urbano con plantas que hoy en día son poco utilizadas como ornamentales, permitiendo la reincorporación de estas especies en diferentes planes de manejo [3].

Debido a lo planteado anteriormente, la carrera de Ingeniería Agronómica de la UNED ha venido trabajando en el proyecto 0615-2018 (Genética Agrícola para el desarrollo) en el tema de plantas ornamentales. Finalmente, se decidió concretar la línea de investigación con un proyecto en conjunto con el Centro de Inteligencia en Biodiversidad (CITBIO). Dicho proyecto se titula “Aclimatación de plantas nativas y naturalizadas del Valle Central de Costa Rica para su uso como plantas ornamentales en zonas urbanas”.

COLECTA Y ACLIMATACIÓN DE PLANTAS NATIVAS EN EL VALLE CENTRAL DE COSTA RICA

La colecta de las plantas nativas comenzó en marzo de 2022 como parte de la tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica de la estudiante Jazmín Redondo (Figura 1).

Las primeras zonas donde se realizaron las colectas fueron las cercanías del volcán Irazú (9.912444937248578°N, -83.88602905967684°W), San Gerardo de Dota



Figura 1. Colecta de material en campo. Poas de Alajuela, Costa Rica.

(9,5474099"N, -83,8108808"W), Poás de Alajuela (10,05252"N, 84,14380"W) y zonas húmedas de la provincia de Cartago.

Los criterios con los que se eligieron las plantas colectadas estaban relacionados con las características de la flor y el porte de la planta, puesto a que en esta primera fase del proyecto se buscaba aclimatar plantas nativas con flores llamativas para cultivo en maceta. En esta primera etapa del proyecto se lograron colectar cerca de 30 especies con características interesantes. Al llevarlas al cultivo en maceta bajo las condiciones ambientales del Guarco (Cartago) en la empresa de producción hortícola Agmol, lograron aclimatarse 11 especies. Dentro de las plantas aclimatadas destaca una especie del género *Oxalis*, la cual aparentemente presenta un alto potencial para el cultivo en maceta y para paisajismo (Figura 2).



Figura 2. *Oxalis* sp. adaptada al cultivo en maceta en las condiciones ambientales de las zonas urbanas de Costa Rica.

BIOLOGÍA DE LA FLOR ¿PARA QUÉ SIRVE?

Actualmente, se está trabajando en la fase posterior del proyecto con las 11 especies que se lograron aclimatar, la cual consiste en estudiar aspectos de biología reproductiva como son la morfología de la flor, polinización, viabilidad del polen y receptividad estigmática. La morfología floral brinda información que es necesaria para poder polinizar manualmente las plantas, planificar cruzamientos y obtener semillas.

La viabilidad del polen no es más que la capacidad que tiene el grano de polen, para poder germinar en el estigma (parte femenina) de una flor. Medir este parámetro podrá facilitar información de cuáles son las especies más adecuadas para utilizarlas como macho o hembra en futuros cruzamientos con variedades comerciales o especies cercanas y así crear nuevos híbridos.

En el caso de la receptividad estigmática, lo que se busca es, estudiar el momento del día en que el estigma de una flor se encuentra más receptivo y, por tanto, el más adecuado para realizar las polinizaciones.

ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DE CULTIVO PARA PRODUCTORES

En el siguiente paso del proyecto se espera evaluar el comportamiento agronómico en diferentes condiciones de iluminación y tamaño de maceta de las plantas que

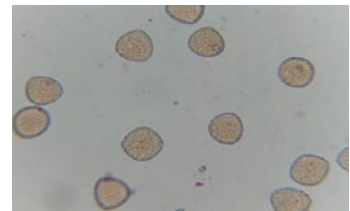


Figura 3. Tinción de polen en una de las especies recolectadas mediante el método de acetocarmin.

sobrevivieron a la etapa de aclimatación. De esta forma se podrá adquirir información para crear fichas de cultivo de estas especies y poder entregarlas a los viveros de la zona con su información respectiva de cultivo.

Las fichas de cultivo contendrán información valiosa para la reproducción de estas especies por los viveristas como información botánica de cada especie, distribución, uso y aspectos de cultivo (riego, iluminación, tamaño de maceta, fertilización).

¿CÓMO SABER CUÁLES SON LAS PLANTAS CON MAYOR POTENCIAL ORNAMENTAL?

Son diversos los criterios que se pueden tomar en cuenta para estimar el valor ornamental de una especie. Varios autores han trabajado en esta temática y han propuesto elaborar una matriz, por ejemplo, en México se realizó un estudio donde se utilizó una valoración cualitativa del potencial ornamental de especies vegetales nativas o silvestres, y con el poder decidir si una especie cumple con características con potencial ornamental para su uso en paisajismo [4].

Por otra parte, en Argentina se trabajó en la caracterización de cuatro especies nativas para estudiar su variabilidad genética y su aptitud ornamental para uso en canteros, en base a una matriz de valoración de plantas con potencial ornamental para lo cual, se toman en cuenta ciertos criterios relacionados con características perseguidas en el mercado ornamental, y a cada especie se le proporciona una puntuación por cada criterio [5]. Finalmente, se realiza una suma de puntuaciones y se crea una escala para estimar cuan adecuadas pueden ser las plantas para uso ornamental.

Durante la última fase del proyecto se estimará el valor ornamental de las plantas que lograron sobrevivir a las etapas anteriores a través de una matriz con los siguientes criterios: tamaño de la flor o inflorescencia, altura de la planta, número de flores o inflorescencias por planta, longitud del tallo floral, color de la flor, compactación de las ramas, vigor de la planta, ornamentaciones en las hojas, período de floración, requerimientos de cultivo, facilidad de reproducción, presencia de aromas y adaptabilidad al cultivo en macetas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Estado de la Nación (2014) Vigésimo Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Programa Estado de la Nación. San José, Costa Rica.

[2] Sandí, D. (2018) Diversidad de plantas en Costa Rica: determinación y publicación de una nueva especie. Biología Tropical, BlogRBT: Serie 1. <https://doi.org/10.15517/RBT.V0I1.35753>

[3] Valencia, R., Pitman, N., León-Yáñez, S. y Jørgensen, P.M. (2000) Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. Ediciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador.

[4] Ramírez, S., Pérez, A., García, J., Gómez, A. y Cruz, M. (2012) Criterios para la selección de especies herbáceas ornamentales para su uso en paisajismo. Consultado el 4 de agosto. Recuperado el 16/09/2022 de <https://www.redalyc.org/pdf/609/60923315005.pdf>

[5] Dascanio, L. (2022) Caracterización morfológica de cuatro especies nativas del género *Sphaeralcea* con potencial ornamental y lineamientos para su aplicación paisajista. Tesis para optar por el grado de Tecnicatura Universitaria en Parques y Jardines. Universidad Nacional del Sur. Buenos Aires, Argentina.

02



TRADESCANTIA ORCHIDOPHYLLA, PLANTA OLVIDADA POR MÁS DE UN SIGLO

José Manuel Rodríguez Domínguez

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. Unidad de Biotecnología Vegetal, Guadalajara 44270, Jalisco, México

02. TRADESCANTIA ORCHIDOPHYLLA, PLANTA OLVIDADA POR MÁS DE UN SIGLO

El género *Tradescantia* agrupa alrededor de 70 especies de plantas herbáceas perennes, perennes de vida corta o muy raramente anuales; pueden ser erectas o postradas, con raíces fibrosas o tuberosas y hojas de forma variable. El género pertenece a la familia de las Commelináceas y es originario del Nuevo Mundo, distribuyéndose desde Estados Unidos hasta el centro de Argentina; en México se localizan 42 de estas especies [1]. Linneo dedicó este género a John Tradescant Jr. (1608-1622) botánico y horticultor inglés quien introdujo en las Islas Británicas numerosas especies de plantas americanas recolectadas en las expediciones realizadas a Virginia, Estados Unidos [2]. La primera especie descrita del género fue *T. virginiana*, fue introducida a Europa en 1629, donde se la cultivó en los jardines como planta ornamental.

Diversas plantas del género *Tradescantia* se han utilizado con fines tanto medicinales [3] como ornamentales, estas últimas como plantas cobertoras del terreno, plantas de interior en maceta o cestos colgantes, especialmente las de hojas coloridas; algunas de las principales especies utilizadas con este fin son: *T. zanonía*, *T. zebrina*, *T. pallida*, *T. spathacea*, *T. virginiana*, *T. sillamontana*, *T. fluminensis* y *T. cerinthoides*, entre otras [2].

Dentro de las especies pertenecientes a este género, existe una interesante planta cuyo registro más antiguo data del año 1897, se conoce como *T. orchidophylla* [4], y se ha reportado en los Estados Mexicanos de Colima, Guerrero, Jalisco y Michoacán [5]. Esta especie presenta flores blancas, hojas orbiculares (más o menos redondas) y raíces tuberosas (Figuras 1a y 1b), las características de esta especie la hacen una planta óptima para utilizarse con fines ornamentales. Sin embargo, aún falta realizar mucho trabajo de mejoramiento genético sobre todo para que tenga floración y follaje perenne ya que solamente florece y presenta follaje durante el verano, el cual desaparece durante la temporada de otoño-invierno, quedando vivas solamente las raíces tuberosas, a partir de las cuales vuelven a aparecer las flores y el follaje en el siguiente verano. Desafortunadamente desde su descubrimiento en 1897, no se ha realizado ningún estudio o trabajo para realizar mejoramiento genético o programas de colecta y comercialización de la misma, quedando olvidada por más de un siglo.

Recientemente hemos localizado una población de plantas de *T. orchidophylla* ubicada en la localidad de "Paso de Alseseca" en el municipio de Zapotitlán de Vadillo al sur del Estado de Jalisco, siendo éste el primer reporte para esta especie en dicha localidad. Se realizó una colecta de ejemplares, los cuales forman parte de una colección que se encuentra en el Centro de Investigación

y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ, A.C.), con el objetivo de desarrollar estudios en esta especie para realizar mejoramiento genético, a fin de aprovechar este germoplasma con fines ornamentales. A la fecha no ha sido posible la obtención de semillas, lo cual sí ocurre de manera natural (Fig. 1c), por lo que muy posiblemente exista algún problema de autoincompatibilidad o quizás se requiera de algún polinizador específico que se encuentra en las localidades donde se ubican las poblaciones de manera natural. Sin embargo, esto no representa un problema, ya que la especie también se reproduce de manera asexual a través de multiplicación de las raíces tuberosas que posee. Por otra parte, en el laboratorio del CIATEJ se está desarrollando un protocolo para su propagación *in vitro*. Todo esto, sentará las bases que contribuirán al aprovechamiento de esta especie silvestre mexicana rescatándola de más de un siglo de olvido.

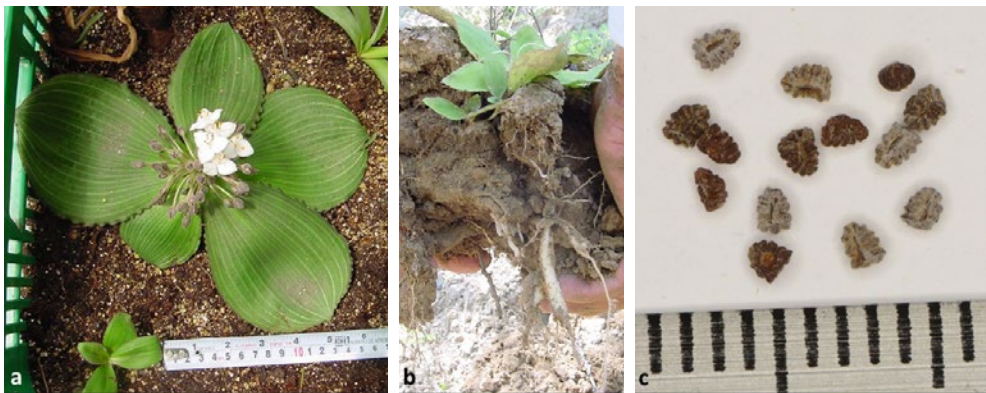


Figura 1. *Tradescantia orchidophylla*. a) Flores y hojas. b) Raíces tuberosas. c) Semillas.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Espejo-Serna, A., López-Ferrari, A.R. y Ceja-Romero, J. (2009). Commelinaceae. En: Rzedowski Rotter J, Calderón de Rzedowski G, editors. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, vol. 162. Xalapa-Enríquez: Instituto de Ecología A.C.; 122pp.
- [2] de Lorenzo-Cáceres, J.M.S. (1975). Las especies del género *Tradescantia* cultivadas en España. Kew Bulletin, 30(452).
- [3] Butnariu, M., Quispe, C., Herrera-Bravo, J. y Fernández-Ochoa, A. (2022). A Review on *Tradescantia*: Phytochemical Constituents, Biological Activities and Health-Promoting Effects. Frontiers in Bioscience-Landmark 27(6), 197. <https://doi.org/10.31083/j.fbl2706197>
- [4] Hooker's Icones Plantarum. (1897). Ed. W.T. Thiselton-Dyer, J.D. Hooker. - London: Dulau & Company, Fourth Series Vol. 6 - Part 1. 220p.
- [5] Villaseñor, J.L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad, 87(3), 559-902. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

03



COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS FLORES DE NARDO Y SUS PARIENTES SILVESTRES

J.C. Fragoso-Jimenez¹, Ernesto Tapia-Campos¹, Rodrigo Barba-Gonzalez¹, Ma. Claudia Castañeda-Saucedo²

1. Centro de investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. Zapopan, Jalisco, 45019, México

2. Centro Universitario del Sur (CUSUR), Universidad de Guadalajara (UDG), Ciudad Guzmán, Jalisco, 49000, México

03. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS FLORES DE NARDO Y SUS PARIENTES SILVESTRES

Dentro de la amplia diversidad de plantas nativas que México ha brindado a la horticultura ornamental, el nardo destaca por su belleza, fragancia y facilidad de propagación. Familiar de los agaves, desde el año 2020 el nardo pertenece al género *Agave* (antes género *Polygonatum*) que comprende unas cuantas especies herbáceas silvestres, todas endémicas de México y de distribución restringida. Se pueden encontrar en pequeñas poblaciones o como individuos aislados en zonas boscosas y de pastizales donde debido al daño de estos hábitats por la actividad humana algunas de estas especies presentan estatus de riesgo [1].

Desde tiempos prehispánicos, el nardo (Figura 1) ya era muy apreciado por los aztecas donde se cultivaba con fines ceremoniales, ornamentales y medicinales. Los aztecas lo llamaron en náhuatl "Omixochitl" nombre que hacía referencia a sus flores blancas ya que la traducción al español es flor de hueso; sin embargo, debido a que los bulbos de esta especie junto con otras especies silvestres del género presentan algunas sustancias jabonosas se le llamó también "Amole" (jabón) por el uso que le daban como sustituto del jabón, aunque en esta última denominación se incluye también a otra bulbosas emparentadas del género *Manfreda* y *Prochyanthes* [1]. Los aztecas también reconocían en el nardo actividades antisépticas, analgésicas, antiinflamatorias y antiespasmódicas. En el caso de las especies silvestres parientes del nardo, presentan flores en tonalidades blancas, amarillas, rojizas, rosadas y anaranjadas, además de que algunas variedades liberan aromas agradables [2]. Sin embargo, ningún estudio previo se ha realizado para analizar la composición química en las flores de estas variedades silvestres (Figura 2).

En el Centro de investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ, A. C.) ubicado en Jalisco, México, desde hace ya varios años trabajamos en el estudio de los recursos genéticos nativos tanto ornamentales como agroindustriales. En el caso del nardo se cuenta con un programa de conservación *in vitro* y mejoramiento genético usando cultivares comerciales y los parientes silvestres del género para obtener variantes de interés comercial. Además, se estudian los compuestos presentes en las flores y el bulbo, de los ejemplares colectados, a fin de aprovechar y darles un mayor valor a los recursos genéticos nativos de este género.

En este trabajo se realizó la caracterización química de las flores de 7 especies pertenecientes al género *Polygonatum* (Figura 2), lográndose detectar en total 55 compuestos volátiles, siendo

los de mayor abundancia el ácido benzoico, cariofileno, alfa farneseno, indol, cineol y germacreno. Estos 55 compuestos químicos se clasificaron en 4 grupos mediante la consulta de bases de datos del Human Metabolome Data Base (HMDB) respecto a sus aplicaciones industriales, la figura 3, muestra los cuatro diferentes usos de los compuestos usados con base en los valores promedio de las 7 especies analizadas.

Los compuestos que tuvieron una mayor presencia en las flores fueron aquellos relacionados con la actividad de perfumería con una proporción del 53.41%. En este porcentaje se identificó la presencia de ésteres como el ácido benzoico, salicilato de metilo y antralinato de metilo, aldehídos como octenal y benzaldehído que dan origen al aroma característico en aceites esenciales de otras especies, como el jazmín y la rosa [3].

El segundo grupo representado por la actividad antimicrobiana que osciló en un porcentaje de 9.4%, se encuentran clasificados el alfa farneseno, germacreno, geraniol, benzoato de benzilo, farnesol, metil eugenol e isoeugenol, estos compuestos volátiles se han probado como aceites esenciales en flores de nardo y se ha detectado que tienen una actividad bacteriostática y fungistática frente a microorganismos patógenos como *Escheriquia coli*, *Staphilococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* y *Colletotrichum gleosporides* [4].

Finalmente, el tercer grupo representado por la actividad antioxidante con un porcentaje del 10.81% y el cuarto grupo de otros con un 26.38%, comparten la presencia de algunos compuestos, como por ejemplo el linoleato de metilo, linoleato de etilo, salicilato de metilo, linalol y cineol. Dichos compuestos son comúnmente utilizados como antiinflamatorios para aliviar golpes musculares e incluso se utilizan con fines de terapéuticos por su agradable aroma [5].

Este estudio contribuirá al conocimiento de la composición química de parientes silvestres y cultivados del nardo. Estas características hacen que las flores de estas especies sean un valioso recurso natural con un alto potencial para su uso industrial y con actividades biológicas de interés.



Figura 1. a) Bulbo de nardo, b) Crecimiento del nardo y c) Flores de nardo. Fotografías tomadas por Javier Cuauhtémoc Fragoso-Jimenez.

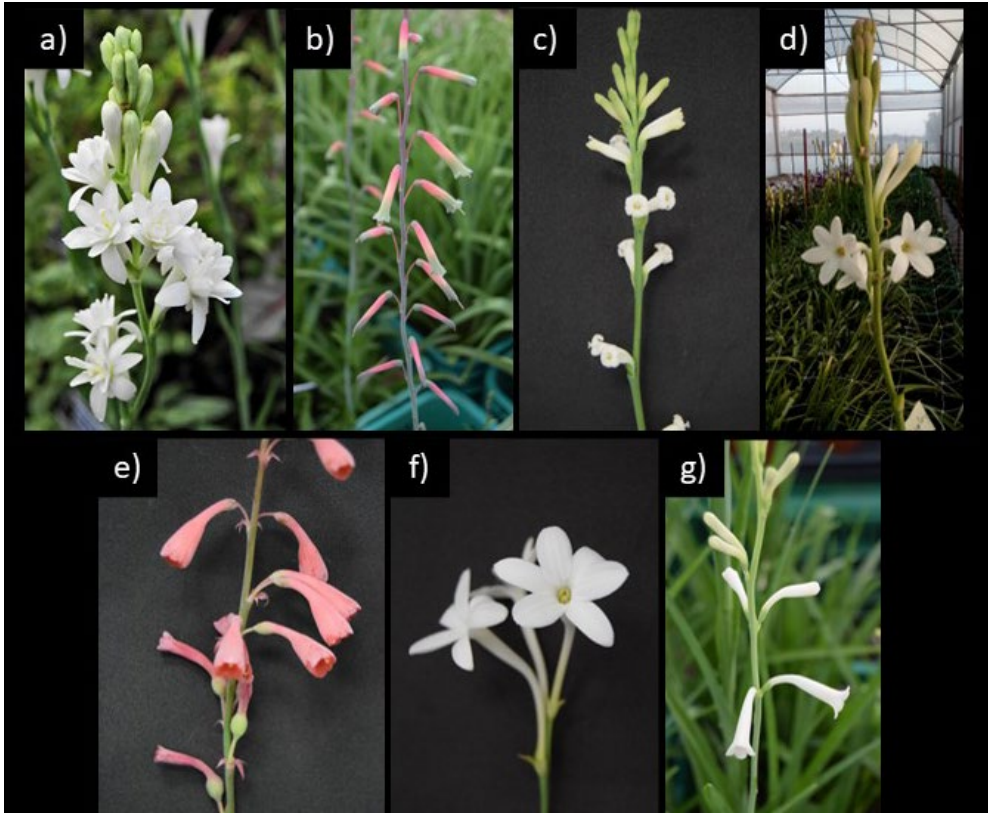


Figura 2. Especies silvestres y cultivadas del género *Polianthes*. (a) *Polianthes tuberosa* var. *Doble*, (b) *P. howardii*; (c) *P. platyphylla*, (d) *P. tuberosa* var. *Simple*, (e) *P. zapopenensis*, (f) *P. sessiliflora*; (g) *P. montana*. Todas las fotografías fueron tomadas por Javier Cuauhtémoc Frago-Jimenez.

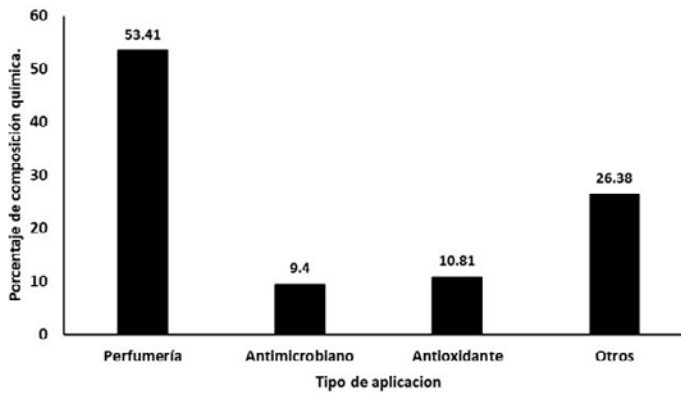


Figura 3. Clasificación de la composición química de flores de los siete genotipos de las especies del género *Polianthes* (valores promedio de las 7 especies de la figura 2).

BIBLIOGRAFÍA:

[1] Solano, E. y Feria, T. P. (2006). Ecological niche modeling and geographic distribution of the genus *Polianthes* L. (Agavaceae) in Mexico: using niche modeling to improve assessments of risk status. *Plant Conservation and Biodiversity*, 6, 1885-1900.

https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6444-9_20

[2] Barba Gonzalez, R., Rodriguez Domínguez, J., Castañeda Saucedo, M. C., Van Tuyl, J. M. y Tapia Campos, E. (2012). Mexican geophytes the genus *Polianthes*. *Floriculture and Ornamental Biotechnology Global Science Books*, 122-128.

[3] Lapczynski, A. P., Bhatia, C., Letizia, C.S. y Api, A. M. (2008). Fragrance material review on dl-citronellol. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 103-109.

<https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.06.043>

[4] Kumar, G. P., Bhattacharjee, P. y Das, S. (2014). Antimicrobial activity of supercritical carbon dioxide extracts of tuberose (*Polianthes tuberosa* linn.) flowers against common pathogens. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5, 1279-1289.

[http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.5\(4\).1279-89](http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.5(4).1279-89)

[5] Maiti, S., Ravindra, U., Bera, P., Tanmoy, S. y Mitra, A. (2014). The in vitro antioxidant capacities of *Polianthes tuberosa* L. flower extracts. *Acta Physiology Plant*, 36, 2597-2605.

<https://doi.org/10.1007/s11738-014-1630-9>

04



UNA REVISIÓN CONCISA DE LOS GÉNEROS *MILLA* Y *BESSERA*

Rodrigo Barba-González y Ernesto Tapia-Campos

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C.

04. UNA REVISIÓN CONCISA DE LOS GÉNEROS *MILLA Y BESSERA*

La familia Themidaceae Salisb. está comprendida por trece géneros de monocotiledóneas geofíticas perennes, caracterizadas por un cormo perenne, una o unas pocas hojas lineares e inflorescencias escaposas en forma de umbela, que se encuentran principalmente en el oeste de norte y centro América, desde la Columbia Británica hasta el norte de Guatemala [1]. Actualmente, es un sinónimo de la subfamilia Brodiaeoideae, dentro de la familia Asparagaceae. Esta subfamilia se divide en dos complejos: el complejo *Milla*, cuyo centro de origen se encuentra en el oeste de México e incluye a los géneros: *Beheria*, *Bessera*, *Dandyia*, *Jaimehintonia*, *Milla*, *Petronymphe* y *Xochiquetzallia* [2]; y el complejo Brodiaea, con su centro de origen en el oeste de los Estados Unidos, el cual incluye a los géneros: *Androstephium*, *Bloomeria*, *Brodiaea*, *Dichelos-temma*, *Muilla*, *Triteleia* y *Triteleiopsis* [1].

Las especies de los géneros del complejo *Milla* han sido muy poco estudiadas, pese al atractivo de sus flores y su potencial para la floricultura y el paisajismo, poco se conoce sobre su reproducción y cultivo. Por lo que aquí, nos enfocaremos en los géneros *Milla* y *Bessera*.

El género *Bessera* presenta coloridas flores campanuladas, se conoce comúnmente como “arete” o “gotas de coral” está representado tan solo por dos especies, aunque nueva evidencia taxonómica sugiere que son cuatro las especies. *B. elegans* Schultes f. (Figura 1), que se distribuye en la parte continental de México, desde la cuenca del río Balsas, el desierto de Chihuahua, la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre del Sur y la faja volcánica transmexicana. Sus flores son de color carmín, rubí o rojas, el tubo estaminal es de color blanco o blanquecino. *B. elegantissima* presenta flores con tépalos de color rojo claro, escarlata, violeta, magenta o fucsia, su tubo estaminal es de color blanquecino o violeta, y se distribuye en las tierras bajas del pacífico. *B. tuitensis* Ramirez-Delgadillo es endémica a la Sierra de El Cuale, en una pequeña área de la costa de Jalisco, sus flores son de color rosado a lila claro. *B. ramirezii*, presenta flores de color carmín, escarlata, rojo claro, violeta, violáceo o fucsia, con un tubo estaminal de color púrpura oscuro, cónico y filamentos de color púrpura oscuro [2]. Las flores de *Bessera* son visitadas por colibríes, abejas, abejorros y mariposas. Prefieren suelos arenosos bien drenados y no toleran las heladas.

El género *Milla* está representado por 11 especies, las cuales se distribuyen desde el sur de Estados Unidos hasta Guatemala. Son hierbas perennes, provistas de un bulbo con cubiertas externas membranosas y de color café, con raíces fibrosas algunas veces engrosadas. Los tallos miden

desde 20 a 80 cm., pueden ser uno o dos, erectos, delgados y casi sólidos o gruesos y con la parte superior hueca, sólidos en la base. Las hojas se encuentran en la base y pueden ser desde 2 hasta 7. La inflorescencia comúnmente tiene forma de umbela, con brácteas que envuelven las flores en botón; las cuales tienen forma de trompeta y son de color blanco con nervaduras de color verde, azul o rosa. Su fruto es una cápsula con numerosas semillas planas y negras. La especie representativa es *Milla biflora* cav. (Figura 2), es conocida como “flor de San Juan”, “Estrellita” y “flor de San Nicolás” y se distribuye ampliamente en el valle de México, desde los 2250 hasta los 2750 m. Su hábitat natural son pastizales, matorrales y encinares, con frecuencia en zonas reforestadas o con vegetación secundaria. Tradicionalmente se utilizan sus flores en infusión para tratar la tos y como ornamentales [3]. Con respecto a su cultivo, estudios muestran que sus semillas germinan mejor a temperaturas entre los 20 y 25° C, en donde requieren hasta cinco días en promedio para germinar. Los cormos almacenados a 20° C hasta por seis meses rompen la dormancia al rehidratarlos, y las raíces comienzan a crecer en tan solo 4 a 7 horas [4]. Las plantas de *Milla* prefieren suelos arenosos bien drenados. No toleran las heladas. La temporada de floración suele ser entre los meses de junio hasta mediados de agosto, los tallos pueden producir desde una, hasta 16 flores, siendo más frecuente de tres a seis flores. El tiempo de floración es de uno a tres días y la vida de cada flor es de los dos a tres días [5].



Figura 1. *Bessera elegans*.



Figura 2. *Milla biflora*.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Pires, J.C. y Sytsma, K.J. (2002) A phylogenetic evaluation of a biosystematics framework: Brodiaea and related petaloid monocots (Themidaceae)1. American Journal of Botany, 89 (8), 1342-1359.
- [2] Gándara, E., Ortiz-Brunel, J.P., Castro-Castro, A. y Ruiz-Sanchez, E. (2021) Morphological variation in *Bessera* (Asparagaceae: Brodiaeoidae) allows for the recognition of two new species. Phytotaxa, 512 (4), 257-271. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.512.4.2>

[3] Rzedowski, G.C. y Rzedowski, J. (2005). Flora Fanerogámica del Valle de México, 2nd edn. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

[4] Borys, M.W., Leszczynska-Borys, H. y Galván, J.L. (2007) *Milla biflora* Cav. - remarks on corms reaction to length of storage, storage and poststorage temperature. Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, 51, 284-288.

[5] Leszczynska-Borys, H., Borys, M.W. y Galván, J.L. (2005). Reviving the forgotten *Milla biflora* Cav. I. Flowering attributes. Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, 48, 160-164.

05



SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA: USO DE RECURSOS GENÉTICOS NATIVOS EN TECHOS VERDES DE ARGENTINA

Agustina Gutierrez^{1,2}, Pablo Marinangeli^{1,3}

1. Laboratorio de Fitotecnología, Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS), Universidad Nacional del Sur (UNS) – CONICET, Bahía Blanca, Argentina.

2. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur (UNS) Bahía Blanca, Argentina.

3. Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur (UNS) Bahía Blanca, Argentina.

05. SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA: USO DE RECURSOS GENÉTICOS NATIVOS EN TECHOS VERDES DE ARGENTINA

Las plantas silvestres han desempeñado un importante rol para el ser humano que desde la antigüedad las ha utilizado para diversos propósitos: alimento, medicina, combustible, ornamentales, entre otros [1,2]. Actualmente, el uso efectivo de los recursos genéticos del planeta es considerado un factor clave en la búsqueda del desarrollo sostenible. Con la evolución del conocimiento y la biotecnología, a nivel global se propone el uso de plantas nativas como recurso genético para mitigar efectos del cambio climático producido por la acción del hombre. La transformación del medio natural alcanza su máxima expresión en las ciudades, donde afecta especialmente las condiciones climáticas producto de la eliminación del tapiz vegetal natural, modificando el paisaje, su ecología y el clima local. El déficit de espacios verdes constituye una de las principales problemáticas de las ciudades argentinas.

La vegetación tiene un papel fundamental para la existencia de la vida en la tierra; mediante el proceso de fotosíntesis forma materia orgánica, libera oxígeno y reduce la cantidad de CO₂ del ambiente y mediante el proceso de evapotranspiración disminuyen las temperaturas en la atmósfera. De esta manera, los techos verdes se presentan como una tecnología sustentable y efectiva para colaborar en reducir las problemáticas ambientales de las ciudades. Uno de los determinantes más críticos del desempeño de un techo verde es el tipo de vegetación implantada en su superficie. En este contexto, las plantas nativas adaptadas a las condiciones ecológicas y climáticas de la región hacen un uso más eficiente de los factores ambientales, climáticos, edáficos y biológicos, lo que permite asegurar un buen comportamiento bajo las condiciones locales.

Debido a lo planteado anteriormente, nuestro grupo de trabajo del Laboratorio de Fito-tecnología del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS, CONICET – UNS), se propuso abordar esta problemática para colaborar en la mitigación del calentamiento de las ciudades de regiones semiáridas. Nuestro proyecto inició con el estudio, recolección y conservación de material vegetal de ocho especies nativas regionales para su uso en techos verdes de bajo mantenimiento: *Heliotrophum curassavicum*, *Hysterionica jasionoides*, *Margyricarpus pinnatus*, *Phyla nodiflora*, *Poa ligularis*, *Sclerophylax spinescens*, *Senecio ceratophylloides* y *Sphaeralcea australis*. Para su estudio durante los 12 meses del año, las plantas se cultivaron y plantaron en simuladores de techos verdes con un sustrato compuesto de 80 % material árido (70% puzolana y 10% perlita) y 20 % materia orgánica



Figura 1.



Figura 2.

(15% turba y 5% compost) (Figura 1). Se evaluó la supervivencia, crecimiento y tolerancia a sequía y heladas (Figura 2). Las plantas mostraron una dinámica de comportamiento similar con desarrollo activo de sus partes aéreas durante el inicio del otoño y con un marcado freno y disminución de crecimiento hacia fines de esta estación, ante la primera helada todas las especies fueron tolerantes a excepción de dos que se helaron (*S. spinescens* y *H. curassavicum*). Durante el invierno frenaron su crecimiento y se mantuvieron inactivas hasta la llegada de la primavera en que todas comenzaron a crecer y desarrollarse activamente. Durante el verano las temperaturas fueron muy elevadas y las lluvias muy escasas, sin embargo, las seis especies restantes sobrevivieron y las plantas continuaron su crecimiento aéreo con desarrollo de su floración y formación de frutos. Es interesante destacar la numerosa descendencia que dejaron las especies *H. jasionoides* y *M. pinnatus* mediante la propagación de sus semillas pese a la extrema condición de hostilidad en la que estaban creciendo. Estos resultados permitieron seleccionar especies nativas destacadas en su comportamiento, crecimiento y tolerancia a las condiciones particulares de los techos verdes y fueron: *P. ligularis*, *S. ceratophylloides*, *P. nodiflora*, *S. australis*, *H. jasionoides* y *M. pinnatus*. Estos resultados parciales son alentadores para seguir adelante con este proyecto que tiene como objetivo final la implementación de techos verdes en ciudades de nuestro país con climas semiáridos y condiciones extremas de heladas y sequías como es el caso de la región del sudoeste de la provincia de Buenos Aires [3,4].

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] Tardío, J., Pascual, H. and Morales R. (2006). Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 152, 27-71.
- [2] Prance, G., Nesbitt, M. (2005). *The Cultural History of plants*. Routledge (Taylor and Francis), New York.
- [3] Ferrelli, F., Brendel, A., Aliaga, V., Piccolo, C. and Perillo G. (2019). Regionalization and trends of climate based on daily temperature and precipitation extremes in the south of the Pampas (Argentina). *Geographical Research Letters*, 45 (1), 393-416.
- [4] Ferrelli. F., Brendel, S., Piccolo, C. y Perillo G. (2020). Evaluación de eventos secos y húmedos en el contexto del cambio climático: el caso del sur de la Región Pampeana (Argentina). *Papeles de Geografía*, 66, 27-46.

06



ENFERMEDADES EN HOJAS DE LAPACHOS, ¿CÓMO PUEDO IDENTIFICARLAS?

Maura Isabel Díaz Lezcano; Esteban Israel Moreira Rivas

*Carrera de Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción,
Paraguay*

06. ENFERMEDADES EN HOJAS DE LAPACHOS, ¿CÓMO PUEDO IDENTIFICARLAS?

INTRODUCCIÓN

Los lapachos, muchos de ellos pertenecientes al género *Handroanthus*, son muy emblemáticos en el Paraguay. Al llegar la temporada de invierno, comienzan a florecer los imponentes lapachos, árboles que adornan y que regalan hermosas postales para disfrutar de la naturaleza. La especie *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (tajy, lapacho rosado) es la que florece al principio del invierno. Tiene flores tupidas, hojas anchas, con el borde liso; además de fruto grueso. Algunos árboles tienen flores de color rosado intenso y otros de color rosado claro. A esta especie se la observa con frecuencia en áreas verdes urbanas (plazas, patios y paseo central de las avenidas). El otro lapacho rosado bastante conocido es de la especie *H. heptaphyllus* Mattos (tajy hu o negro). Este árbol es más alto que la especie anterior. Sus flores son menos tupidas, las hojas más pequeñas con bordes aserrados, mientras que sus frutos son más finos y alargados. Eventualmente existen árboles que pueden poseer flores blancas, lo cual es una característica determinada por un gen recesivo que raras veces se manifiesta y se observa tanto en el bosque, como en las áreas verdes urbanas. El lapacho amarillo puede ser apreciado en gran parte del país, son tres las especies nativas: *H. ochraceus* (Cham.), *Mattos*, común en las áreas verdes urbanas y poco frecuente en los bosques se caracteriza por florecer entre agosto y setiembre. En contrapartida, las especies *H. pulcherrimus* (Sandw.) *Mattos* (lapacho amarillo) y *H. albus* (Cham.) *Mattos* (tajy say'ju) se encuentran principalmente en los bosques, por lo que raras veces se las puede ver en las zonas verdes urbanas. El último lapacho de uso ornamental es de la especie *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandw., conocido popularmente como tajy blanco, los árboles de esta especie son más bajos, en comparación con los demás, y también se destacan por florecer entre agosto y setiembre [1]. Varias especies del género *Handroanthus* desempeñan un papel importante en la naturaleza, con sus flores melíferas satisfaciendo las necesidades de insectos, aves, y hasta primates y ungulados, algunas de ellas son utilizadas en arborización urbana donde son susceptibles a enfermedades [2]. El estudio de las enfermedades en especies forestales es muy importante para establecer medidas que prevengan o mitiguen los daños que ocasionan los hongos fitopatógenos. Estas enfermedades son encontradas también en condiciones naturales en los bosques [3]. Sin embargo, muchos reportes que se tienen sobre estos agentes han sido provenientes de especies exóticas, por la dependencia que poseen las industrias [4]. El objetivo

de esta investigación fue identificar los microorganismos fitopatógenos asociados a enfermedades foliares de los lapachos del arbolado de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

METODOLOGÍA

Hojas de ejemplares de diferentes especies del género *Handroanthus* (lapacho) fueron colectadas en el predio de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA)– Casa Matriz, localizada en el departamento Central, en la ciudad de San Lorenzo, Paraguay. Se seleccionaron los individuos que presentaban hojas con síntomas iniciales, recolectando para cada síntoma dos hojas. Para el aislamiento e identificación de hongos, las muestras obtenidas se procesaron de dos formas: 1. montaje directo, para ello las muestras fueron montadas con KOH al 5% y agua destilada esteril; 2. siembra en medio de cultivo, para lo cual se tomó una pequeña fracción de hoja que contenía el síntoma o signo; y se tomaron trozos pequeños del peciolo y pedúnculo de las hojas, que fueron totalmente desinfectadas con alcohol al 70% con triple enjuague.

RESULTADOS

Se han identificado tres especies de tres hongos abundantes en lapachos ornamentales los cuales se describen a continuación.

Oídio sp. en *H. hepthaphyllus*

Los oídios son masas polvorientas que poseen conidios en la superficie del órgano afectado como se observa en la Figura 1. Esta enfermedad es encontrada en *H. hepthaphyllus* (lapacho negro) cuando en el ambiente hay una humedad relativa alta.



Figura 1. Mancha foliar severa ocasionada por oídio en lapacho negro.

Roya del lapacho – *Prospodium bicolor*

Esta roya fue identificada en *H. impetiginosus*, lapacho rosado, causa lesiones en hojas y peciolos (Figura 2 A y B). Estas lesiones normalmente son pústulas que sobresalen del tejido del hospedero. La enfermedad se presenta a temperaturas relacionadas entre 15 a 20 °C. La Figura 2 C y D muestran al patógeno causal de la enfermedad, *Prospodium bicolor*.

Mancha alquitranosa del Lapacho Amarillo – *Apiosphaeria guaranitica*

Este hongo, se desarrolla sobre la superficie foliar causando manchas en forma de crecimiento estromático de coloración café clara a negra, y se produce un halo amarillo alrededor de las lesiones del estroma pudiendo el hongo cubrir completamente la lámina foliar como se observa en la figura 3.

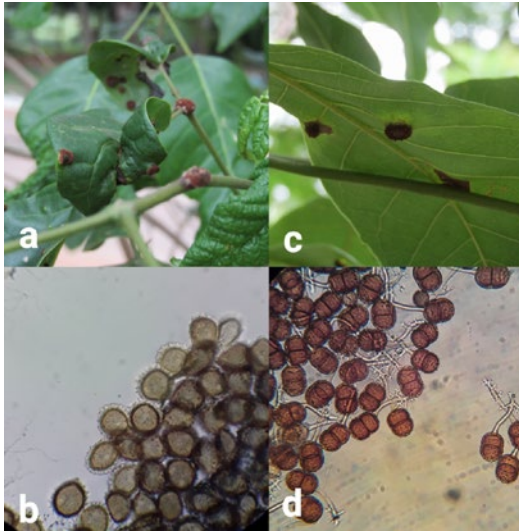


Figura 2 A y C. Lesiones y pústulas ocasionadas de forma visible en los peciolo y hojas por el patógeno. **B y D.** Agente causal, *Prospodium bicolor*.



Figura 3. Síntomas con lesiones en lámina foliar de lapacho amarillo causadas por *Apiosphaeria guaranitica*.

CONCLUSIÓN

Se han identificado tres especies de hongos abundantes en el género *Handroanthus* presentes en el arbolado del Campus de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, siendo los predominantes: *Apiosphaeria guaranitica*, *Oidium* sp. y *Prospodium bicolor*.

BIBLIOGRAFÍA

[1] ITAIPU BINACIONAL. (2022). Itaipú conserva y produce diferentes variedades de lapacho, árbol emblemático del Paraguay. <https://www.itaipu.gov.br/saladeprensa/noticia/itaipuconservayproducediferentesvariedadesdelapachoarbolembematico>

[2] Lorenzi, H. (1992) Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 352 p.

[3] Auer, G. (2001) Doenças em Ipês: Identificação e Controle. Embrapa, Documentos 67. Disponible: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/306034/1/doc67.pdf>

[4] Wingfield, M. J., Slippers, B., Roux, J. y Wingfield, B. D. (2001). Worldwide movement of exotic forest fungi, especially in the Tropics and the Southern Hemisphere. *BioScience*. 51(2), 134-140.



CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES NATIVAS POR SUS USOS ORNAMENTALES

07



EVALUACIÓN DE CARACTERES DE INTERÉS ORNAMENTAL EN EL COMPLEJO *TURNERA SIDOIDES* PARA SU USO EN FLORICULTURA

Ivana Evelin Kovalsky^{1,2}, Cristian J. Solís¹, Viviana Solís Neffa^{1,2}

1. Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET)

2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE)

07. EVALUACIÓN DE CARACTERES DE INTERÉS ORNAMENTAL EN EL COMPLEJO *TURNERA SIDOIDES* PARA SU USO EN FLORICULTURA

INTRODUCCIÓN

El creciente interés por los cultivos sustentables, con bajos requerimientos hídricos y de bajo costo de insumos hace que la flora nativa presente un enorme potencial para su incorporación en el diseño de espacios verdes, así como para el cultivo de flores de corte o plantas en maceta [1].

Desde el punto de vista de las economías regionales, las plantas ornamentales y las flores de corte tienen una enorme importancia, particularmente por su gran potencial para la creación de riqueza y valor agregado por parte de los productores, cuando se compara con los cultivos extensivos. En consecuencia, la incorporación de nuevas especies a la industria florícola es, en la actualidad, de gran importancia en términos de competitividad por la gran demanda de novedades en este sector [2]. En este contexto, la domesticación de especies nativas, los métodos clásicos de mejoramiento genético junto con la inducción de variantes de forma artificial han constituido los principales mecanismos de generación de novedades en esta industria [3].

En la Argentina, la floricultura es una producción predominantemente intensiva. Hay 2.500 ha cultivadas (25% bajo invernadero) que se localizan principalmente en las áreas periurbanas [4]. El mercado argentino de plantas ornamentales se encuentra escasamente diversificado y depende casi completamente de variedades extranjeras no adaptadas a condiciones agroecológicas locales. Sin embargo, en Argentina existe un germoplasma nativo con alto potencial ornamental. Entre los géneros con los que se ha avanzado en la selección se encuentran *Calibrachoa* y *Nierembergia* (Solanaceae), *Mecardonia* (Plantaginaceae), *Glandularia* (Verbenaceae), *Handroanthus* y *Tecoma* (Bignoniaceae). El instituto de floricultura del INTA ha inscripto numerosos cultivares, derivados de germoplasma nativo [5]. Mención aparte lo constituyen las orquídeas, en donde diversos emprendimientos personales e institucionales han desarrollado y comercializan cultivares. El IBONE en conjunto con la FCA-UNNE, tiene una larga tradición en el desarrollo de cultivares de orquídeas derivados de germoplasma nativo, habiendo inscripto cultivares derivados en su mayoría de cruzamientos interespecíficos o intergenéricos.

Nuestro grupo de trabajo ha realizado estudios básicos (morfológicos y genéticos) en el género

Turnera (Passifloraceae, Turneroideae). En este género existen numerosas especies que presentan características que las hacen particularmente interesantes como plantas ornamentales, sin embargo, su aptitud para uso en floricultura aún no ha sido evaluada.

OBJETIVO

Evaluar la variabilidad de caracteres morfológicos de interés ornamental existente en poblaciones naturales (diploides y poliploides) del complejo *Turnera sidoides*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 74 individuos representativos de las 5 subespecies y 10 morfotipos del complejo *T. sidoides* cultivados en el invernáculo del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE – UNNE), que fueron previamente recolectados en las provincias de Corrientes, Chaco, Salta, Córdoba, Buenos Aires y La Pampa. Para cada población se confeccionó una ficha descriptiva con las características morfológicas.

- Porte: A) Decumbente; B) Erecto
- Color del follaje: A) Glauco; B) Verde.
- Color de la corola A) Rosado intenso; B) Rosado claro; C) Salmón; D) Naranja; E) Amarillo.
- Color de la mácula: A) Sin mácula; B) Con mácula difusa; C) Con mácula morada.
- Forma de la Hoja: A) Elíptica; B) Romboidal; C) Obovada.
- Grado de incisión de la lámina foliar: A) Entera; B) Pinnatisecta; C) Pinnatifida.

RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

Este análisis permitió la observación de una gran variabilidad morfológica de caracteres, sobre todo en la forma, tamaño y coloración de las flores y hojas (Fig. 1). En base a estos resultados, se seleccionarán las plantas con caracteres más aptos para el cultivo en maceta. A su vez se elaborará un plan de cruzamientos controlados para el próximo período de floración tratando de incluir todas las combinaciones posibles de colores de las flores y forma de las hojas en aquellas plantas que presentaron porte erecto y hojas verdes que consideramos los caracteres de mayor interés ornamental.

La variación morfológica detectada en este trabajo, sumada a la posibilidad de generar poliploides e híbridos intersubespecíficos, así como su capacidad de multiplicación agámica, evidencian que *Turnera sidoides* es particularmente interesante para su domesticación como ornamental.

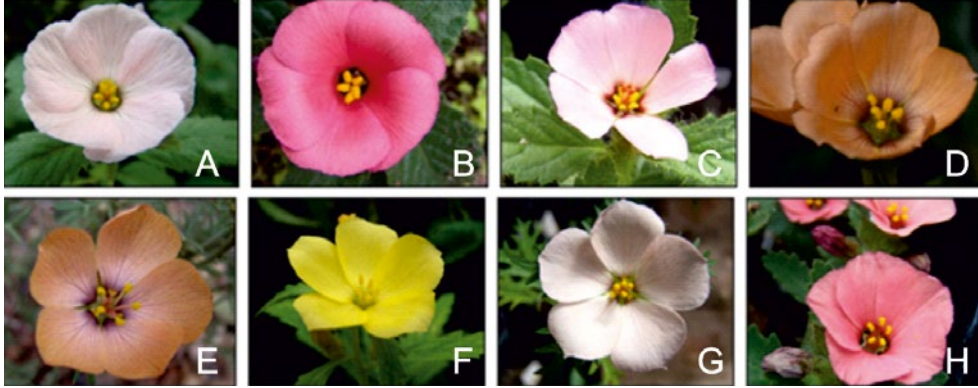


Fig. 1. *Turnera sidoides*. variabilidad del color de las flores. **A-B**, Morfotipos de *T. sidoides* subsp. *carnea* (Cambess.) Arbo. **A**, Mercedense, **B**, Grandense. **C**- *T. sidoides* subsp. *integrifolia* (Griseb.) Arbo. Morfotipos de *T. sidoides* subsp. *pinnatifida* (Juss. ex Poir.) Arbo. **A**, Pampeano, **B**, Serrano, **C**, Andino, **D**, Mesopotámico. **F**, *T. sidoides* subsp. *holosericea* (Urb.) Arbo. L.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Hitchmough, JD. (2011). Exotic plants and plantings in the sustainable, designed urban landscape. *Landscape and Urban Planning* 100 (4): 380-382
- [2] Teixeira da Silva J.A. (2006). *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology Advances and Topical Issues*. Vol I.
- [3] Tanaka Y, Katsumoto Y, Brugliera F, Mason J. (2005). Genetic engineering in floriculture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* .80: 1–24.
- [4] Facciuto GR, Soto MS, Maldonado S. (2008). Domestication and breeding of ornamental plant native to Argentina. the cases of *Tabebuia* and *Nierembergia* genera. *Floriculture, ornamental and plant biotechnology*, 5.
- [5] INTEA (2003). Estudio sobre la caracterización de la producción florícola en la República Argentina. 88 pp.

08



ESTUDIOS DE TECHOS VERDES CON PLANTAS NATIVAS DE LOMAS EN LIMA, PERÚ

Flores Vivar, Sofia^{1,2} y Van Meerbeek, Koenraad²

1. Centro de investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. Zapopan, Jalisco, 45019, México

2. Centro Universitario del Sur (CUSUR), Universidad de Guadalajara (UDG), Ciudad Guzmán, Jalisco, 49000, México

08. ESTUDIOS DE TECHOS VERDES CON PLANTAS NATIVAS DE LOMAS EN LIMA, PERÚ

1. TECHOS VERDES

Los techos verdes, conocidos como techos ecológicos o azoteas verdes, están constituidos por diversas capas y membranas, sustrato y vegetación colocados en el techo de edificios u otras estructuras hechas por el hombre [1,2]. Los techos verdes son considerados como una alternativa de solución a la falta de áreas verdes en la ciudad, ya que estos ofrecen una serie de servicios ecosistémicos y beneficios en general que permiten mitigar el cambio climático y la aún acelerada urbanización. Dichos beneficios engloban la reducción de la escorrentía de aguas de lluvia, la conservación del agua, la reducción de la contaminación acústica, la reducción del efecto de isla de calor urbano, la mejora de la calidad del aire urbano, la creación de hábitats para la biodiversidad, así como a crear espacios sociales y educativos, mejorando el estilo de vida de los ciudadanos [3,4].

2. ESPACIOS NATURALES “LOMAS” DE LIMA

Las lomas son ecosistemas desérticos, cuya vegetación depende de la alta humedad del ambiente, la cual se forma a partir de la condensación del agua del mar. Son ecosistemas muy particulares, pues contienen un alto número (>200) de especies endémicas, probablemente como resultado del aislamiento geográfico de las mismas. Aunque la mayor parte de la vegetación prolifera durante la época húmeda, en plena época seca hay especies que pueden tolerar estas condiciones extremas de aridez y por ello representan una oportunidad para ser introducidas en áreas verdes urbanas en Lima, la segunda ciudad del mundo ubicada en un desierto, con menos de 10 mm anuales de lluvia [5].

3. ENSAYO DE TECHOS VERDES CON PLANTAS NATIVAS DE LOMAS

El objetivo de este estudio es determinar si especies nativas, como las provenientes de las lomas de Lima son capaces de crecer en áreas verdes urbanas, en este estudio en particular, a las condiciones de un techo verde extensivo (profundidad de sustrato <15cm y sin mantenimiento). Así mismo, se busca estudiar la interacción de estas especies con plantas comúnmente sembradas en áreas verdes. Para ello, a inicios del año 2021 se realizaron salidas de campo en diversas lomas

alrededor de Lima (Fig. 1) para identificar y coleccionar especies silvestres, analizar las condiciones ambientales y de esta forma poder escoger el mejor ambiente de desarrollo en el techo verde.



Figura 1. Colecta de especies en las lomas de Carabaylo, Lima-Perú.

Actualmente el techo verde, instalado en el vivero del Programa de Investigación en Ornamentales de la Facultad de Agronomía de la UNALM, tiene 10 meses de desarrollo (Fig. 2), pero se espera evaluar hasta al menos dos años para poder tener una idea más certera de la posible adaptación de las especies en este tipo de infraestructura verde. Este estudio también busca determinar el régimen hídrico más adecuado para la supervivencia de las especies, así como los servicios ecosistémicos que brinda la vegetación, cuyo análisis se realizará al término de los dos años de estudio.



Figura 2. Plantas en pleno desarrollo en el techo verde del vivero de ornamentales.

Todos los trabajos se están realizando gracias al financiamiento de la Universidad Católica de Lovaina (KU Leuven) y VLIR-UOS (Flemish Interuniversity Council – University Cooperation for Development), bajo la dirección de la profesora Sofia Flores y el apoyo importante de los estudiantes de Facultad de Agronomía (integrantes del GIO, estudiantes de los cursos de Manejo de Viveros y Floricultura I), así como el apoyo del personal que labora en el Programa de Ornamentales.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Rosatto, H., Botta, G., Tolón, A, Tardito, H. y Leveratto, M. (2016) Problemáticas del cambio climático en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires - aportes de las cubiertas vegetadas en la regulación térmica. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 48(1):197–209.
- [2] Lundholm, J.T. y Richardson, P.J. (2010) Mini-review: Habitat analogues for reconciliation ecology in urban and Industrial Environments. *Journal of Applied Ecology*, 47(5):966–75.
- [3] Hawke, R. (2015) An evaluation study of plants for use on green roofs. *Chicago Bot Gard.*, (38):29–62.
- [4] Sutton, R. (2015) *Green Roof Ecosystems*. Sutton R, editor. Vol. 223, *Ecological Studies*. Nebraska, 448 p.
- [5] Eisenberg, B., Nemcova, E., Poblet, R., Stokman, A. y Lima, A. (2014) *Megacity in the Desert*. En: *Space, Planning, and Design*. Berlin, Boston: JOVIS Verlag GmbH; p. 27–33.

09



ANTÚRIOS NATIVOS PARA PAREDE VERDE EM AMBIENTE INTERNO SOB ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

Alexsandra Costa dos Santos¹, Simone Santos Lira Silva¹, Maria Fernanda dos Santos Silva¹, Igor Leonardo Barbosa Pires¹, Ana Cecília Ribeiro de Castro², Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

2. Embrapa Agroindústria Tropical, Pici, Fortaleza - CE, 60511-110, Brasil

09. ANTÚRIOS NATIVOS PARA PAREDE VERDE EM AMBIENTE INTERNO SOB ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

Ao longo das últimas décadas tem ocorrido um processo de urbanização desordenada em virtude da movimentação populacional do meio rural para a cidade. Em alguns países subdesenvolvidos e emergentes como o Brasil, esta urbanização ocorreu de forma rápida e as consequências foram as mais diversas possíveis como: impactos ambientais devido a uso intensivo; ocupação irregular do solo; perda da qualidade do ar devido ao elevado nível de poluição pelas indústrias e veículos; inúmeras edificações e vias públicas; e consequente redução de áreas verdes [1].

Diante desta adversidade, as paredes verdes surgiram como uma alternativa para mitigar os efeitos oriundos desse processo. Este sistema tem como finalidade contribuir para inserção da vegetação em centros urbanos sem a necessidade de ocupar grandes espaços ao longo das ruas, proporcionando o recobrimento de edifícios e paredes com vegetação, além de agregar inúmeros benefícios sociais, ecológicos, ambientais, climáticos e econômicos [2].

Em ambientes internos as paredes verdes amenizam o calor, controlam a umidade do ar, funcionam como um isolante acústico, além de promover o bem-estar, proporcionando tranquilidade, equilíbrio e frescor para as pessoas que residem ou trabalham em ambientes com plantas.

Os benefícios do uso de paredes verdes em ambientes internos estão sendo comprovados em várias pesquisas. No Brasil os estudos que aborda este enfoque ainda são pouco difundidos. A seleção de espécies a serem utilizadas em paredes verdes observa características estéticas da planta e também necessidades da planta, tais como: sistema de cultivo; condições climáticas do local; adequação; desenvolvimento; hábito; variedade; necessidade de manutenção e rega; velocidade de crescimento; e intensidade luminosa.

Entretanto quando se refere a adaptação dessas plantas em parede verde para ambientes internos, pouco se tem estudado quanto a iluminação artificial. Desse modo estão sendo conduzidos experimentos para avaliar as espécies *Anthurium maricense* Nadrusz & Mayo e *A. gaudichaudianum* Kunth quanto ao desenvolvimento e adaptação ao cultivo em paredes verdes para interiores sob iluminação artificial.

A pesquisa vem sendo conduzida no Laboratório de Floricultura (LaFlor) da Universidade Federal

Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife, Pernambuco, Brasil em parceria com a LaPlanta, empresa especializada em instalação de jardins verticais. As espécies *A. maricense* e *A. gaudichaudianum*, nativas do Brasil, foram doadas pela Embrapa Agroindústria Tropicais (EMBRAPA). Antes do plantio o material foi avaliado quanto ao número de folhas e tamanho da parte aérea para permitir o acompanhamento do desenvolvimento após o plantio. As folhas secas e danificadas foram removidas, e o sistema radicular limpo e padronizado quanto ao comprimento (Figura 1A e B).

Em dezembro/2021 as espécies foram plantadas em um painel de 1 x 1 m (LaPlanta®), com 20 bolsos para inserção da vegetação (Figura 1C). Os bolsos foram preenchidos com substrato comercial Basaplant® realizado o plantio de uma muda. O painel inicialmente foi fixado ao ar livre, em uma parede a meia sombra e irrigação manual, para o estabelecimento e adaptação ao cultivo nas condições climáticas da Zona da Mata de Pernambuco.

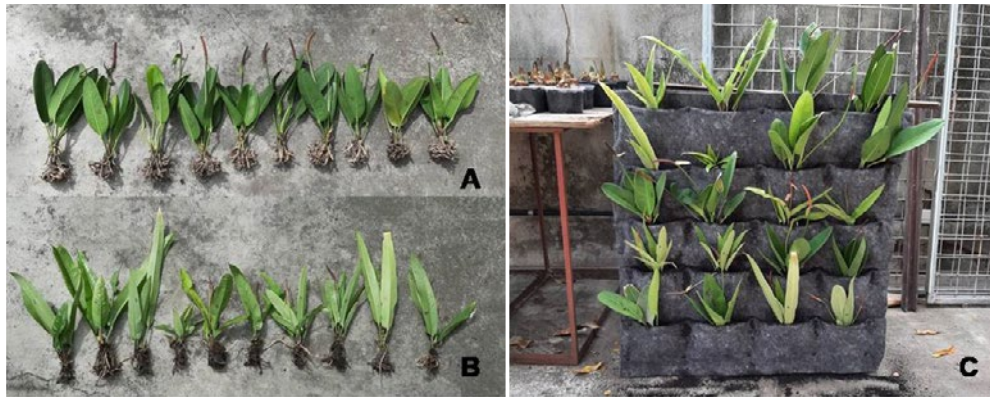


Figura 1. Preparo das mudas de Antúrios: retirada das folhas secas e danificada; padronização e limpeza do sistema radicular. A – *Anthurium maricense*; B – *Anthurium gaudichaudianum*; C – Plantio das mudas no Painel.

Aos 150 dias após o plantio (DAP), com as espécies já estabelecidas, o painel foi transferido para um ambiente interno (Laboratório de Floricultura da UFRPE), sendo fixado uma parede (Figura 2), e mantido a temperatura média de 25°C, 77% de umidade relativa do ar. A iluminação artificial foi realizada por duas lâmpadas Led 9w branca, acesa por 10 horas diariamente, das 8:45 às 18:45, com a finalidade de suprir a deficiência de luminosidade. O sistema de irrigação foi automatizado, com aspersores instalados na parte superior do painel, funcionando por 10 minutos sendo o excesso de água recolhido por uma calha e retornado a um tambor 60 litros.



Figura 2. Montagem do painel em uma parede interna do Laboratório de Floricultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A – Área para instalação; B – Instalação dos trilhos para fixação do painel; C - Painel (1m x 1m) com 20 bolsos da empresa LaPlanta®; D – Montagem do sistema de irrigação automatizada; E – Instalação do tambor para armazenamento de água; F - Efeito da iluminação artificial do painel a noite.

As características observadas foram: Taxa de sobrevivência (TS %); Altura das plantas (ALT cm); Projeção (PRO cm) horizontal em relação ao painel; Necessidade de manutenção (NM); Florescimento (FLO); e Problemas fitossanitários (PF).

A. maricense e *A. gaudichaudianum*, apresentaram boa adaptação a condição de cultivo a meia sombra e sob iluminação artificial, apresentando taxa de sobrevivência de 100% aos 120 e 240 DAP, respectivamente (Figura 3). Após a transferência do painel para uma parede interna com iluminação artificial, foi observada inicialmente uma perda na coloração verde escuro brilhante das folhas, se recuperando logo em seguida. Em relação à altura das plantas (ALT cm) *A. maricense*, apresentou a maior média, diferindo significativamente de *A. gaudichaudianum* aos 240 DAP, com 28,4 e 14,7 cm, respectivamente. Quanto a projeção horizontal das plantas (PRO cm), foi observado que não houve diferença significativa entre ambas espécies, com *A. gaudichaudianum* alcançando 24,4 cm, e *A. maricense* 20,5 cm. O florescimento (FLO) ocorreu em ambas as espécies, porém as inflorescências e infrutescências não apresentam coloração ou formato exuberante. As espécies avaliadas não apresentaram problemas fitossanitários (PF) e não houve necessidade de manutenção (NM), contudo algumas folhas que senesceram foram removidas.



Figura 3. Desenvolvimento das plantas em ambientes externo e interno. Externo: A – Janeiro/2022, aos 60 dias após o plantio (DAP); B – Março/2022, aos 120 DAP. Interno: C – Junho/2022, aos 210 DAP; D – Julho/2022, aos 240 DAP.

Algumas peculiaridades foram observadas, como por exemplo, indivíduos de *A. maricense* e *A. gaudichaudianum* dispostas na parte superior do painel emitiram inflorescência e uma menor quantidade de folhas. Enquanto os indivíduos dispostos na parte inferior emitiram mais folhas, sendo estas maiores, provavelmente em busca de maior iluminação, uma vez que as plantas superiores causaram sombreamento sobre as plantas dispostas na parte inferior (Figura 3). Por fim, *A. maricense* e *A. gaudichaudianum* apresentam características promissoras para uso no paisagismo e em paredes verdes em áreas internas, além de exibirem como principal atrativo o formato e coloração verde intenso das folhas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Laplanta - Jardins Flutuantes.

BIBLIOGRAFIA

[1] Costa, C. S. (2011) Jardins Verticais – uma oportunidade para as nossas cidades? *Arquitextos*, ano 12, n. 133.06, Vitruvius. Acesso em 20/07/2021.

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.133/3941>

[2] Manso, M. e Castro-Gomes, J. (2015) Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 863–871.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>

10



AVALIAÇÃO PASPALUM SPP., *AXONOPUS PARODII* E *ZOYSIA* *JAPONICA* PARA USO EM PISOGRAMA

Simone Santos Lira¹, Roberto Felipe da Silva¹, Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

10. AVALIAÇÃO *PASPALUM* SPP., *AXONOPUS PARODII* E *ZOYSIA JAPONICA* PARA USO EM PISOGRAMA

Uma das etapas mais importantes no planejamento paisagístico é o revestimento vegetal do solo, seja em pequenas ou em grandes áreas. Um gramado oferece inúmeros benefícios ecológicos, ambientais e sociais como: local confortável para diversão e prática de esportes; libera oxigênio; absorve grande quantidade de CO² da atmosfera; controla a poluição do solo; auxilia na recuperação de áreas degradadas; e contem a erosão ao propiciar uma maior taxa de infiltração e um menor coeficiente de escoamento superficial [1, 2, 3].

Uma forma de permitir o uso de gramados em locais com passagem de pedestres ou veículos é a partir do uso do pisograma. Consiste em blocos de concreto com orifícios preenchidos com solo ou substrato que permitem o plantio de grama. Além do efeito paisagístico, é um tipo de pavimento usado com sucesso nos empreendimentos por apresentar permeabilidade em aproximadamente 67% da área aplicada [4], o que permite a percolação da água pelo solo em áreas como passeios, estacionamentos, calçadas, praças e parques [3].

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar gramíneas das espécies *Paspalum* spp., *Axonopus parodii* Valls, e *Zoysia japonica* Steud que apresentem características favoráveis para implantação em pisograma.

Para o trabalho foram utilizadas mudas de *Paspalum leptum* (BRA023591), *Paspalum notatum* (BRA019178, BRA023558, BRA023566, BRA023728, BRA012254, BRA006301) e *Axonopus parodii* (BRA002658) oriundos do Banco Ativo de Germoplasma de *Paspalum* (BAG) da Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos – SP, Brasil), além da *Zoysia japonica* (grama esmeralda) comprada na forma de tapete em um viveiro comercial.

O experimento foi realizado no Departamento de Agronomia (DEPA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil, nos meses de abril e maio de 2016. O clima da região é do tipo As' (tropical costeiro, quente e úmido), de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média de 25°C e umidade relativa média anual de 80%.

Antes da instalação das peças de pisograma (blocos de concreto vazados com 5 orifícios, medindo 45cm x 45 cm x 8 cm de espessura), a área do experimento foi capinada, o solo levemente compactado e coberto com areia para facilitar o nivelamento dos blocos. Após este procedi-

mento, as peças de pisograma foram preenchidas com substrato Basaplant® e plantada uma muda (com o tamanho das raízes e parte aérea padronizada) por orifício. A irrigação foi realizada manualmente e diariamente.

As avaliações foram conduzidas semanalmente ao longo dos 67 dias após o plantio, sendo avaliados os seguintes caracteres: Taxa de pegamento da grama (TAP %); Altura do gramado (ALT cm); e a Capacidade de cobertura do pisograma (CCP) - através de imagens fotográficas e processadas no software Siscob, para se obter a capacidade de cobertura das gramas em porcentagem, em relação à área total do pisograma.

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, e nove tratamentos: *P. leptum* (1), *P. notatum* (6), *A. parodii* (1), e *Z. japonica* (1). Aos 19 e 33 dias após o plantio (DAP) foi realizado o corte a 5 cm de altura dos genótipos uma vez que estes ultrapassaram os 7 cm de altura.

Todos os seis genótipos de *P. notatum*, *P. leptum*, *A. parodii* e *Z. japonica* apresentaram 100% de taxa de pegamento.

Aos 67 DAP, os genótipos de *P. notatum* BRA019178 e BRA012254, apresentaram alturas maiores que 16 cm. *P. notatum* (BRA023558, BRA023728), *P. leptum* (BRA023591) e *A. parodii* (BRA002658) além da *Z. japonica* (grama esmeralda) apresentaram alturas inferiores a 8 cm.

Os genótipos *P. leptum* (BRA023591) e *P. notatum* (BRA023728, BRA023558) apresentaram as maiores capacidades de cobertura, recobrando todos os orifícios e parte da superfície da peça do pisograma com 90%, 81% e 66%, respectivamente. Os genótipos que proporcionaram cobertura mediana nos pisogramas foram *P. notatum* (BRA023566 e BRA012254) com 60% e 55%. Enquanto que os genótipos que ofereceram baixos valores de cobertura foram *A. parodii* (BRA002658) com 32%, *Z. japonica* com 38%, *P. notatum* (BRA006301 e BRA019178), com 43% e 48% respectivamente (Figura 1).

Conclui-se que *Paspalum notatum* (BRA023558 e BRA023728) e o *Paspalum leptum* (BRA023591) se destacaram por apresentar pequeno porte (ALT) e bom recobrimento das peças de pisogramas. Estas características são atributos desejados para uso de pisogramas, bem como em gramados, visto que favorece a aparência das áreas com este tipo de cobertura e reduz os custos com mão de obra na realização de cortes frequentes.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

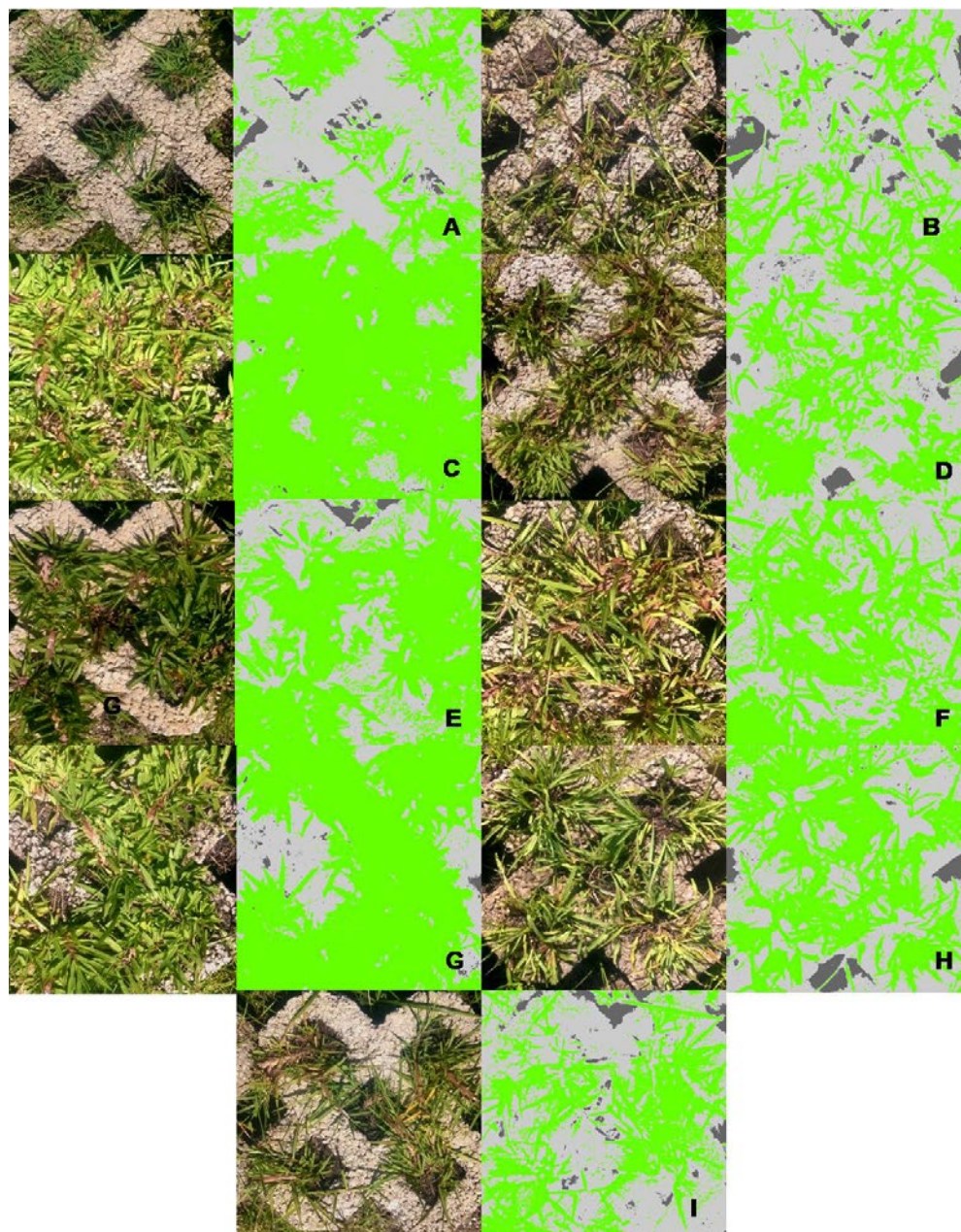


Figura 1. Capacidade de cobertura da grama no pisograma aos 67 dias após o plantio (DAP). A esquerda, imagem do material avaliado, a direita, imagem gerada no programa Siscob v.1, no qual a cor verde representa a capacidade de cobertura da grama: A – *Zoysiajaponica*, 38%; B – *Axonopus parodii* (BRA002658), 32%; C – *Paspalum leptum* (BRA023591), 90%; D – *Paspalum notatum* (BRA019178), 48%; E – *Paspalum notatum* (BRA023558), 66%; F – *Paspalum notatum* (BRA023566), 60%; G – *Paspalum notatum* (BRA023728), 81%; H – *Paspalum notatum* (BRA012254), 55%; I – *Paspalum notatum* (BRA006301), 43%.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Marcos, M. F., Jank, L., Mori, I. K., Pereira, E. dos S., Souza, F. H. D. e Matta, F. de P. (2011). Estabelecimento de acessos de *Paspalum* ssp para gramados. In: III International Symposium on Forage Breeding, Bonito, MS. Breeding forage for climate change adaptation and mitigation - eco-efficient animal production: proceedings. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. 195-198. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/931702>
- [2] Cidade, F. W. (2011). Estudos genético-moleculares no gênero *Paspalum* L. (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). 173 p. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) Instituto de Biologia, Campinas, São Paulo.
- [3] Parra, G. G. e Teixeira, B. A. N. (2015). Análise da permeabilidade e dos métodos de instalação de pavimentos permeáveis contidos em artigos científicos e em catálogos técnicos. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, 03 (15), 142-157. <https://doi.org/10.17271/2318847231520151013>
- [4] Itauara (2016). Itauara Pré-moldados: Pisos e Blocos de concreto. Acesso em 25/07/2022. <http://www.itauara.com.br/project/piso-de-concreto-intertravado-linha-pisograma/>



CARACTERIZAÇÃO DE *ANTHURIUM* *AFFINE*: FOLHAGEM DE CORTE

**Simone Santos Lira Silva¹, Cláudia Cristina Ferreira de Souza¹,
Ana Cecília Ribeiro de Castro², Vivian Loges¹**

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

2. Embrapa Agroindústria Tropical, Pici, Fortaleza - CE, 60511-110, Brasil

11. CARACTERIZAÇÃO DE *ANTHURIUM AFFINE*: FOLHAGEM DE CORTE

A floricultura comercial é um dos mais promissores segmentos do agronegócio brasileiro. Abrange a atividade profissional e empresarial de produção, comércio e distribuição de flores, folhagem e plantas cultivadas com finalidade ornamental. Proporciona 209.000 empregos diretos, dos quais 81.000 relativos à produção, 9.000 à distribuição, 112.000 no varejo e 7.000 em outras funções. São cultivadas mais de 2.500 espécies com cerca de 17.500 variedades [1], contudo a maioria utilizada para este fim não são nativas.

A espécie nativa *Anthurium affine* Schott é considerada prioritária e de alto potencial econômico para uso atual ou potencial como planta ornamental da Região Nordeste. Apresenta plantas com folhas de tamanho, largura e ondulação da borda bem variadas, permitindo a seleção de genótipos ideais para folhagem de corte e como planta ornamental para cultivo em vaso ou no paisagismo [2, 3]. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os acessos de *A. affine*, e indicar os principais caracteres para seleção desta espécie para uso como folhagem de corte, e desta forma facilitar promover futuras pesquisas com a espécie ou gênero.

Foram coletados 70 acessos de *A. affine*, em seis diferentes municípios do Agreste do estado de Pernambuco, Brasil. Estes acessos foram cultivados a pleno sol em Camaragibe – PE, Brasil (coordenadas 7°56'33"S e 35°01'50"W, 100 m de altitude). Após cinco anos, as plantas foram transplantadas para canteiros (1,5m de largura x 20m de comprimento), cobertos com sombrite 80%, e utilizado uma mistura composta por areia, esterco bovino, fibra de coco e vermicomposto, na proporção de 2:1:1:1. O espaçamento empregado foi de 0,5 m entre fileiras e de 0,5 m entre plantas. A irrigação foi realizada por microaspersão quando necessária.

As avaliações ocorreram quinzenalmente no período de dezembro/2011 a novembro de/2012. Os caracteres utilizados para avaliação do *A. affine* foram adaptados das instruções da International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) para o gênero *Anthurium* [4]., sendo estes: caracteres qualitativos associados a aparência como: cor verde na face superior da folha (IVFS); cor da nervura principal (CNP); forma da folha (FF); margem da folha (MF); ápice foliar (AF); base foliar (BF); bolhosidade na folha (BF); lobos foliares (LB); hábito de crescimento (HC); padrão de nervura (PN); e os caracteres quantitativos obtidos através de medições como: altura da planta (ALP); área de ocupação da planta (AOP); comprimento foliar (CF); largura foliar (LF); comprimento do pecíolo (CP); largura do pecíolo (LP); dias da emissão até a colheita da folha

(DECF); número de folhas emitidas (NFE); ângulo de inserção da folha no pecíolo (ANG); durabilidade pós-colheita (DPC).

A partir destas caracterizações foi possível observar a grande variabilidade dos 70 acessos em *A. affine*, indicando que esta espécie apresenta elevado potencial para ser introduzida como folhagem de corte.

Os caracteres indicados para avaliação e seleção de acessos para folhagem de corte foram: **Qualitativos** – A margem da folha (MF) sinuada, com aspecto quase plana, transmite ao observador a sensação de movimento leve e suavidade. Enquanto, que a margem ondulada proporciona a folha um aspecto exótico, sugerindo ao observador a sensação de vibração, rapidez, agilidade e vivacidade. Por fim, ambas as margens são capazes de despertar o interesse do mercado, que estão sempre à procura de novos produtos. A forma da folha (FF) consegue dar ao arranjo maior ou menor volume, sendo o tipo lanceolado presente em 51 acessos. **Quantitativo** – O número de dias entre a emissão e a colheita da folha (DECF), corresponde a produtividade da planta, considerando que quanto menos dias o produto será colhido e comercializado. Para esse caractere, 16 acessos foram considerados precoces, possibilitando a sua colheita com menos de 119 dias. O número de folhas emitidas (NFE) revela o potencial de produção de cada planta. Para esse fim, 29 acessos se destacaram por apresentar valores maiores que 7 folhas por planta. Já o ângulo de inserção do pecíolo no limbo foliar (ANG) facilita o manejo da folha durante a confecção do arranjo e está associado a forma como as hastes será visualizada em relação ao eixo principal, podendo ser ereta, inclinada ou pendente, sendo o mais próximo possível de 90° como o ideal. Em todos os acessos ocorreu a classe formada entre 76,49° a 106,1°. O comprimento do pecíolo (CP) permite o uso em diferentes alturas. Enquanto que o comprimento da folha (CF) e a largura da folha (LF) são importantes para a confecção de arranjos, pois esses proporcionam forma e volume às composições, oferecendo diversas alternativas para arranjos de pequeno, médio e grande porte. A durabilidade pós-colheita (DPC), que se refere ao número de dias após a colheita no qual a folha ainda está em condições para uso em decorações florais, sem danos ou sintomas de senescência, é considerado como o caractere mais importante para uso de uma espécie como folhagem de corte. Para isso, foi observado que todos os acessos apresentaram durabilidade superior a 70 dias, permitindo maior flexibilidade no tempo de comercialização, transporte, venda ao consumidor e uso decorativo.

Desta forma, estes caracteres podem ser indicados para seleção de *A. affine* para uso como folhagem de corte bem como, por semelhança, outras espécies da família Araceae.

BIBLIOGRAFIA

[1] Instituto Brasileiro de Floricultura – IBRAFLOR. (2022) O Mercado de Flores no Brasil. Release Estatísticas Imprensa. Acesso em 01/09/2022 de <https://www.ibraflor.com.br/numeros-setor>

[2] Barreto, R. C., e Castro, A. C. R. de. (2018) Espécies ornamentais nativas da Região Nordeste. In Coradin, L., Camillo, J., Pareyn, F. G. C. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 51). Acesso em 30/07/2020 de https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/copy_of_LivroNordeste21122018.pdf.

[3] Castro, A. C. R. de., Loges, V., e Souza, C. C. F. (2018) *Anthurium affine* - Anturio-selvagem. In Coradin, L., Camillo, J., e Pareyn, F. G. C. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 51) Acesso em 30/07/2022 de <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade.html>

[4] UPOV. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of *Anthurium*. Acesso em 12/03/2016 de <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg086.pdf>

12



CARACTERIZAÇÃO DE *ANTHURIUM AFFINE*: PLANTA ORNAMENTAL

Simone Santos Lira Silva¹, Cláudia Cristina Ferreira de Souza¹, Ana Cecília Ribeiro de Castro², Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

2. Embrapa Agroindústria Tropical, Pici, Fortaleza - CE, 60511-110, Brasil

12. CARACTERIZAÇÃO DE *ANTHURIUM AFFINE*: PLANTA ORNAMENTAL

O mercado da floricultura é caracterizado pela frequente busca por novidades sendo este o principal agente estimulador para a produção e introdução de novas espécies [1]. Embora o Brasil apresente a maior biodiversidade vegetal, o potencial ornamental de inúmeras espécies nativas ainda é completamente ou parcialmente desconhecido, e na maioria das vezes, quando utilizadas são obtidas por extrativismo [2]. Desta forma, são necessárias mais pesquisas para introduzir espécies nativas na floricultura nacional.

Para a introdução de uma planta para uso na floricultura deve ser realizada a análise da potencialidade ornamental associada à originalidade da espécie, no qual deve ser baseada em caracteres morfológicos, fenológicos e de rusticidade, bem como em quantidade de indivíduos ou populações disponíveis, facilidade reprodutiva para o cultivo, além do prazo para uso como produto para o consumidor final [3].

Nesse contexto, acessos de *Anthurium affine* foram avaliados para uso na floricultura como planta ornamental. Esta espécie, conhecida como antúrio selvagem, encontra-se adaptado a diferentes condições ambientais, e ocorre nos principais ecossistemas brasileiros como caatinga, cerrado e restinga.

Foram coletados 70 acessos de *A. affine*, em seis diferentes municípios do Agreste do estado de Pernambuco, Brasil. Os acessos foram cultivados a pleno sol em Camaragibe – PE, Brasil (7°56'33"S e 35°01'50"W, 100 m de altitude). Após cinco anos, as plantas foram transplantadas para canteiros (1,5m de largura x 20m de comprimento), cobertos com sombrite 80%, e utilizado uma mistura composta por areia, esterco bovino, fibra de coco e vermicomposto, na proporção de 2:1:1:1. O espaçamento foi de 0,5 m entre fileiras e de 0,5 m entre plantas. A irrigação foi realizada por microaspersão quando necessária (Figura 1A).

As avaliações ocorreram quinzenalmente no período de dezembro/2011 a novembro de/2012. Os caracteres qualitativos e quantitativos utilizados foram adaptados das instruções da International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) para o gênero *Anthurium* [4], sendo os caracteres qualitativos associado ao aspecto: cor verde na face superior da folha (IVFS); cor da nervura principal (CNP); forma da folha (FF); margem da folha (MF); ápice foliar (AF); base foliar (BF); bolhosidade na folha (BF); lobos foliares (LB); hábito de crescimento (HC); padrão de nervura (PN); e os caracteres quantitativos obtidos através de medições como: altura da planta (ALP); área de ocupação da planta (AOP); comprimento foliar (CF); largura foliar (LF); comprimento do pecíolo (CP); largura do pecíolo (LP); ângulo de inserção da folha no pecíolo (ANG).



Figura 1. *Anthurium affine*: A – Acessos plantados em canteiros, cobertos com sombrite 80%; B – Hábito de crescimento ereto.

De acordo com as análises foi possível observar elevada variabilidade nos 70 acessos de *A. affine*, indicando que esta espécie apresenta grande potencial para uso como planta ornamental.

Os caracteres qualitativos indicados na seleção de acessos como planta ornamental foram:

- Hábito de crescimento (HC), ereto ou cespitoso - diz respeito ao movimento produzido pelas folhas durante seu desenvolvimento. Plantas com folhas eretas (Figura 2) se desenvolvem em direção ao sol e oferece rigidez e elegância a composição paisagística, sendo observada em 41 acessos. No entanto, as cespitosas, quando as folhas se curvam em direção ao solo, oferecem a ideia de movimento, além de proporcionar leveza a paisagem, aspecto observado em 29 acessos;
- Margem foliar (MF) sinuada ou ondulada - as margens sinuadas apresentam movimento suave por toda borda da lâmina foliar, transmitindo ao observador a sensação de movimento leve, fato observado em 19 acessos. Já a MF ondulada, observada em 51 acessos, proporciona movimentos mais intensos e bruscos, o que chama bastante atenção porque deixa a folha com aspecto bastante exótico, sugerindo ao observador a sensação de vibração, rapidez, agilidade e vivacidade. Por fim, ambas as margens são capazes de despertar o interesse do mercado.

Os caracteres quantitativos indicados na seleção de acessos como planta ornamental foram:

- Número de folhas emitidas (FE) - é de suma importância, pois traduz o potencial de produção de cada planta, além de proporciona maior volume a uma composição paisagística, preenchendo e ocupando o local de forma mais eficiente e rápida. Para esse caractere 29 acessos emitiram acima de 7 folhas, valor considerado elevado.
- Área de ocupação da planta (AOP) - pequena, média ou ampla se refere a área ocupada pela planta levando em consideração a projeção das folhas e irá definir o espaçamento a ser adotado para formar maciços. O ideal é que seja a maior possível uma vez que quanto mais espaço a planta ocupar menor o número de plantas por área. No entanto, se a

planta for cultivada em vaso e em pequenos espaços, plantas pequenas ou médias podem ser mais adequadas (Figura 2). Apenas 15 acessos apresentaram área de ocupação pequena, menor que 0,14 m²;

- Altura da planta (HP) em uma composição paisagística permite que seja utilizado para dividir ambientes, recobrir pontos sem relevância ou como ponto focal, funcionando como uma escultura viva. Neste contexto, foram observados 12 acessos que apresentaram valores maiores que 0,71 cm.



Figura 2. *Anthurium affine*: Acessos plantados em vasos com hábito de crescimento ereto.

Por fim, conclui-se que apesar de poucas informações quanto ao cultivo de plantas de *Anthurium affine*, este apresentou elevado potencial para ser introduzido na floricultura como planta ornamental tropical.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

BIBLIOGRAFIA

[1] Noordegraaf, C. V. (2000) An approach to select new ornamental crops. *Acta Horticulturae*, 541, 75-78.

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2000.541.9>

[2] Barreto, R. C., e Castro, A. C. R. (2018) Espécies ornamentais nativas da Região Nordeste. In Coradin, L., Camillo, J., Pareyn, F. G. C. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 51). Acesso em 30/07/2020.

https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/fauna-e-flora/copy_of_Livro-Nordeste21122018.pdf

[3] Chamas, C. C., e Matthes, L. A. F. (2000) Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, 6 (1/2), 53-63.

<https://doi.org/10.14295/rbho.v6i1>

[4] UPOV. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability of *Anthurium*. Acesso em 12/03/2016.

<http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg086.pdf>

13



COMO ESCOLHER HELICÔNIAS PARA USO NO PAISAGISMO?

Carina Vasconcelos Moreira Tavares¹, Simone Santos Lira Silva¹, Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

13. COMO ESCOLHER HELICÔNIAS PARA USO NO PAISAGISMO?

O paisagismo é uma expressão artística, onde os cinco sentidos do observador são despertados. Por isso é importante entender como a aparência da planta, determinada pela sua forma, cor, textura e tamanho, afeta diretamente a percepção das pessoas e que benefícios proporcionam ao observador. Pesquisas envolvendo árvores e flores expuseram que a forma pode afetar significativamente as respostas emocionais e físicas das pessoas. Considerada como fator-chave que influenciam as decisões de compra de plantas ornamentais, a forma está diretamente relacionado ao efeito das plantas do paisagismo na percepção do observador [1].

O gênero *Heliconia* compreende inúmeros exemplares com características ornamentais que chamam a atenção devido ao seu aspecto exótico e único. No paisagismo, as helicônias se destacam por apresentar brácteas (folhas modificadas) atrativas, que emolduram e protegem o conjunto de suas flores e frutos, exibem formatos diferenciados e exuberantes, de cor intensa e contrastante que muitas vezes aumenta o interesse e aceitação do consumidor [2].

As helicônias utilizadas no paisagismo são principalmente cultivadas em canteiros, tendem à ser espécies com desenvolvimento rápido e inflorescências que se destacam entre as folhas das touceiras. As principais espécies mais utilizadas em jardins são: *H. rostrata*, *H. collinsiana*, *H. angusta*, *H. caribaea*, *H. psittacorum* e os híbridos de *H. psittacorum* x *H. spathocircinata* [3]. Apesar de inúmeras espécies de helicônias apresentar características favoráveis para uso no paisagismo, poucas são cultivadas com este intuito.

Para indicação de espécies de helicônias para uso no paisagismo devem ser observadas características como [2]: Porte da touceira (PT); Agrupamento da touceira (AT); Hábito do crescimento (HC); Posição da inflorescência (PI); Disposição das inflorescências (DI); Período de florescimento (PFL); Durabilidade da inflorescência na touceira (DIT); Acúmulo de água nas brácteas (AB); Aspecto ornamental da touceira (AOT); Manutenção da touceira (MT); Tendência a tombamento da planta (TTP); Pilosidade nas folhas (PF) e nas inflorescências (PI); Coloração das brácteas (CB); Profundidade das brácteas (PB); Ocorrência de insetos (OI); Odor (O); Coloração da folhagem (CF).

O porte da touceira (PT) pode ser definido como pequeno (menor que 1,50 m), médio (maior que 1,51 e menor que 2,50 m) e grande (maior que 2,51 m), permitindo o uso de acordo com o espaço disponível ou o efeito desejado na composição.

A depender da espécie, o agrupamento da touceira (AT) pode ser aberto ou agrupado (Figura 1). O crescimento aberto proporciona o rápido recobrimento da área, permitindo ser usado para dividir ambiente, ou esconder vistas desfavoráveis. Como estratégia de contenção do crescimento é indicada o uso em canteiro ou de limitadores. O crescimento tipo agrupado demanda menos manutenção sendo utilizada formando maciços, na parte central dos jardins, ou próxima a paredes. As helicônias são espécies que possuem coloração das brácteas (CB) com ampla variação de cores, como vermelho, laranja, rosa, amarela, como cor única, conjuntamente ou mescladas. Na composição de um jardim, a exotividade é um fator chave, sendo indicadas tonalidades em cores vibrantes e contrastantes que não passam despercebido ou camufladas entre as folhagens.



Figura 1. Agrupamento de touceira em Helicônias: A – Touceira aberta; B – Touceira agrupada.

A posição da inflorescência (PI) em relação a folhagem irá favorecer a percepção do observador a média e longa distância. As inflorescências eretas (Figura 2), em alguns casos a depender da profundidade das brácteas (PB) podem favorecer o acúmulo de água formando um local propício para a ocorrência de insetos (OI). As inflorescências pendentes (Figura 3) não possuem tal problema, já que a estrutura desfavorece o acúmulo de água. Vale ressaltar que devido a posição pendente, as inflorescências normalmente ficam visíveis abaixo das folhas.

Durabilidade da inflorescência na touceira (DIT) é variável a depender da espécie, podendo estar entre 30 a 100 dias, promovendo ao ambiente coloração e beleza por médio e longo prazo.

Como o jardim é um ambiente que promove interação coletiva, também induz e desperta os sentidos (tato, olfato e visão), a partir dos caracteres selecionados as helicônias pode ser uma alternativa para grandes e pequenos jardins, parques, praças, varandas, jardins internos, e como planta envasada, na composição e harmonia de um ambiente. Do mesmo modo pode ser usado como referências verticais para criar ambientes confortáveis no intuito de esconder vistas desagradáveis, organizar espaços, tornando mais agradável ao olhar do observador. O sucesso na composição da paisagem utilizando estas espécies depende, em grande parte, do conhecimento técnico para elaboração dos projetos paisagísticos visando o bem-estar do observador e o contato genuíno com a natureza.



Figura 2. Inflorescências eretas de: A – *Heliconia foreroi*; B – *Heliconia wagneriana* vermelha; C – *Heliconia stricta* cv tagami.

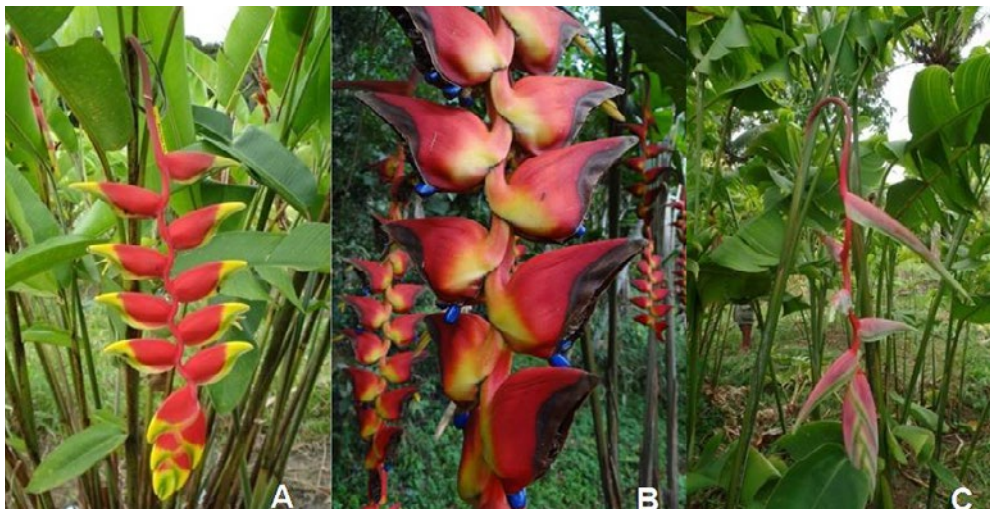


Figura 3. Inflorescências pendentes de: A – *Heliconia rostrata*; B – *Heliconia pogonantha*; C – *Heliconia chartacea*.

BIBLIOGRAFIA

[1] Berger, J., Essah, E. , Blanusa, T. e Beaman, P. (2022) The appearance of indoor plants and their effect on people's perceptions of indoor air quality and subjective well-being. Building and Environment, 219, 109151.

<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109151>

[2] Loges, V., Castro, A. C. R., Costa, A. S., Verona, A. L., Nogueira, L. C., Guimarães, W. N. R., Castro, M. F. A., Bezerra, M. (2007) The Ornamental Atributes of Heliconia for landscape Design in brazil. *Acta Horticulturae*, 743, 75-84.

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.743.9>

[3] Castro, C. E. F., Graziano, T. T. (1997) Espécies do Gênero Heliconia (Heliconiaceae) no Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*. Campinas, 3 (2), 15-28.

<https://doi.org/10.14295/rbho.v3i2.142>

14



GRAMÍNEAS NATIVAS E PLANTAS ORNAMENTAIS PARA USO EM PAREDE VERDE A PLENO SOL

Alexsandra Costa dos Santos¹, Letícia Santos Lira Silva¹, Simone Santos Lira Silva¹,
Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

14. GRAMÍNEAS NATIVAS E PLANTAS ORNAMENTAIS PARA USO EM PAREDE VERDE A PLENO SOL

Os impactos causados pela massiva urbanização podem ser sentidos de diversas formas, resultando em vários problemas para as cidades, como a degradação ambiental, a intensificação no uso e ocupação do solo e a escassez de áreas verdes, neste caso os parques, matas ciliares, reservas florestais, etc. Visando reduzir as consequências da urbanização, têm sido adotados os jardins verticais, na forma de fachadas ou paredes verdes [1].

As paredes verdes trazem uma série de benefícios, como a redução das temperaturas internas, ornamentação do ambiente, valorização das fachadas, além de proporcionar bem-estar para as pessoas que ocupam e visitam as edificações. As paredes verdes apresentam um potencial mais elevado que os telhados verdes, visto que a extensão das fachadas, se comparado a cobertura dos edifícios, é maior [2].

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do mundo, contudo o uso de plantas exótica no paisagismo ainda é predominante. Nesse sentido, aumentar a presença de espécies nativas para esse fim traz diversos benefícios. Novas espécies podem ser um diferencial no mercado, contribuindo na conservação de espécies ameaçadas. Além disso, as plantas nativas apresentam rusticidade e adaptação às condições locais, reduzindo a necessidade de manutenção.

Desse modo, a equipe do Laboratório de Floricultura (LaFlor) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), propôs avaliar o desenvolvimento, adaptação e cultivo de gramíneas nativas e plantas ornamentais para uso em parede verde a pleno sol.

A pesquisa foi conduzida na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil entre novembro/2019 e junho/2020. O clima da região é do tipo As' (tropical costeiro, quente e úmido), conforme a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 25.8 °C, com precipitação anual acima de 2000 mm.

Propágulos de gramíneas nativas de *Paspalum compressifolium* (PCO1 e PCO3) e *Paspalum ionanthum* (PIO1), doados pela EMBRAPA, e as espécies ornamentais *Alternanthera ficoidea* (Orelha-de-rato), *Cuphea hyssopifolia* (Érica), *Ocimum basilicum* (Manjerição da folha miúda) *Tradescantia pallida purpurea* (Trapoeiraba-roxa), *Tradescantia zebrina* (Lambari), foram coletadas no campus da UFRPE. Inicialmente o material vegetal foi plantado em bandejas de polietileno, preenchida com substrato, instaladas em ambiente protegido e colocadas sobre bancadas de alvenaria

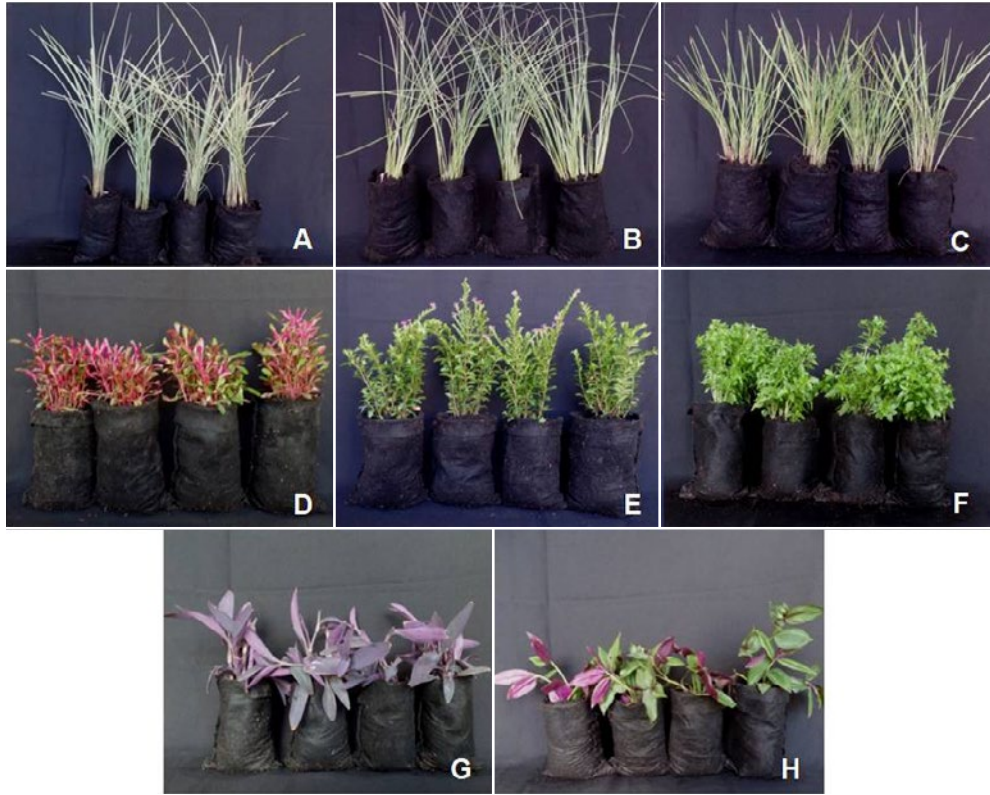


Figura 1. Mudas transplantadas aos 30 dias após o plantio: A – *Paspalum compressifolium* (PCO1); B – *Paspalum compressifolium* (PCO3); C – *Paspalum ionanthum* (PIO1); D – *Alternanthera ficoidea* (Orelha de rato); E – *Cuphea hyssopifolia* (Erica); F – *Ocimum basilicum* (Manjerição da folha miúda); G – *Tradescantia pallida purpurea* (Trapoebera-roxa); H – *Tradescantia zebrina* (Zebrina).

As espécies foram avaliadas quanto aos seguintes caracteres agrônômicos: Taxa de pegamento (TP%); Taxa de sobrevivência (TS%); Altura das plantas (ALT cm); Projeção horizontal da planta (PH cm); Comprimento das plantas (CP cm); Ocorrência de florescimento (OF); Necessidade de manutenção (NM); Problemas fitossanitários (PF).

Com base nos resultados, foi observado que todas as espécies apresentaram taxa de pegamento (TP%) e taxa de sobrevivência de 100%, aos 30 e 50 dias após plantio, respectivamente. Em relação à altura das plantas (ALT cm), *P. compressifolium* (PCO3 e PCO1) apresentaram maiores alturas, chegando a 47 e 74cm, respectivamente. Os mesmos também se destacaram quanto a projeção horizontal da planta (PH cm), em relação a estrutura da parede, com valores ultrapassando os 50 cm, quando comparado aos demais. Foi observado que os maiores comprimentos da planta (CP cm), isto é, quanto os ramos e folhas ficam pendentes em relação ao ponto de plantio foi de *Paspalum* (PCO1, PCO3 e PIO1) e *T. zebrina* (43 cm, 66 cm, 41 cm e 55 cm, respectivamente).

Quanto a ocorrência de florescimento (OF), *P. compressifolium* (PCO3), *O. basilicum* e *T. pallida purpurea* produziram flores por mais de 3 meses consecutivos. *A. ficoidea*, *P. compressifolium* (PCO1), *P. ionanthum* (PIO1) e *T. zebrina* que não floresceram. Problemas fitossanitários (PF) ocorreram em *A. ficoidea* e *C. hyssopifolia*, que foram desfolhadas por formigas cortadeiras. *A. ficoidea* perderam parcialmente as folhas se recuperando posteriormente (Figura 2A), enquanto que *C. hyssopifolia*, não sobreviveram, devido a desfolha total (Figura 2B). *P. compressifolium* (PCO1 e PCO3) e *P. ionanthum* (PIO1), foram atacadas por cochonilhas (Figura 2C, 2D), sendo realizada a poda de folhas infestadas. A aparência geral da parede ao longo dos 240 DAP pode ser visto na Figura 3.



Figura 2. Problemas fitossanitários ocorridos em: A – *Alternanthera ficoidea* (Orelha-de-rato) e B – *Cuphea hyssopifolia* (Érica), ambas desfolhadas por formigas cortadeiras; C – *Paspalum compressifolium* (PCO1) e D – *Paspalum compressifolium* (PCO3) atacadas por cochonilhas.

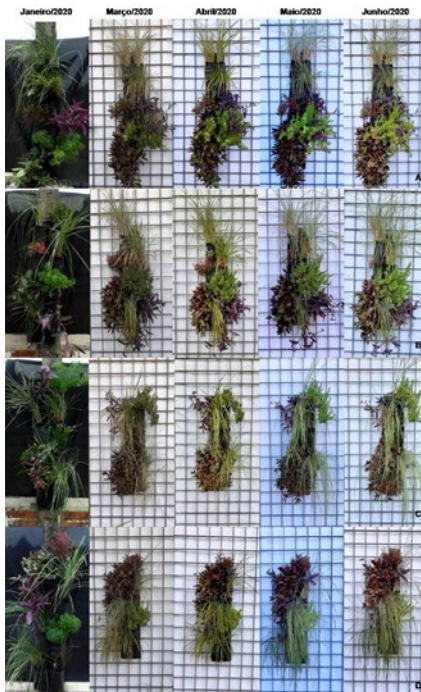


Figura 3. Aparência geral das plantas quanto ao potencial para uso em paredes verdes aos 30 DAP (janeiro/2020), 120 DAP (março/2020), 150 DAP (abril/2020), 180 DAP (maio/2020) e 210 DAP (junho/2020): A – Bloco 1; B – Bloco 2; C – Bloco 3; D – Bloco 4.

Por fim, conclui-se que a altura, comprimento e projeção horizontal das plantas são características importante, pois irão refletir na capacidade de cobertura e volume de ocupação da planta no painel em que são cultivadas para formar a parede verde. Neste contexto as gramíneas nativas *P. compressifolium* (PCO1 e PCO3) e *P. ionanthum* (PIO1) apresentaram resultados satisfatórios. Por outro lado as espécies *O. basilicum*, *T. pallida purpurea* e *T. zebrina* também são indicadas por apresentarem características como boa capacidade de preenchimento, resistência a pragas e baixa necessidade de manutenção.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

BIBLIOGRAFIA

[1] Costa, C. S. (2011) Jardins Verticais – uma oportunidade para as nossas cidades? *Arquitextos*, ano 12, n. 133.06, Vitruvius. Acesso em 20/07/2022.

<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.133/3941>

[2] Manso, M. e Castro-Gomes, J. (2015) Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 863–871.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>

15



SELEÇÃO DE ESPÉCIES DE MARACUJÁ NATIVO PARA USO EM FACHADA VERDE

Maria Fernanda dos Santos Silva¹, Simone Santos Lira Silva¹, Alexandra Costa dos Santos¹, Igor Leonardo Barbosa Pires¹, Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

15. SELEÇÃO DE ESPÉCIES DE MARACUJÁ NATIVO PARA USO EM FACHADA VERDE

Diante do crescimento acelerado na construção de empreendimentos e moradias nos grandes centros urbanos, áreas verdes como jardins, parques e praças estão cada vez mais escassas. Um processo desordenado de urbanização ocasiona, por conseguinte, a devastação ambiental e problemas na saúde da população, diminuindo a qualidade de vida e o seu bem-estar. Essas consequências ajudam a reforçar a importância da adoção de vegetação como cobertura vegetal em diferentes tipos de infraestruturas, na intenção de mitigar os problemas resultantes desse processo [1].

Em vista disso, jardins verticais são uma das formas de inserir vegetação nas construções urbanas. Dentre os jardins verticais, as fachadas verdes utilizam espécies de plantas trepadeiras ou pendentes, plantadas no solo ou em jardineiras, fixadas a estruturas ou diretamente na parede das construções, exigindo menos espaço para sua instalação [2].

A inserção de plantas nativas com potencial ornamental na cadeia produtiva e sua disponibilidade para comercialização, a exemplo do maracujá, representam um diferencial para o uso em fachadas verdes, que é um mercado com tendência a tornar-se cada vez mais inclinados a produtos considerados redutores de impactos ambientais [3].

Observando essa tendência, o Laboratório de Floricultura (LaFlor) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) tem buscado avaliar e selecionar espécies nativas de maracujá (*Passiflora* spp.) para o uso em fachadas verdes.

O experimento foi conduzido a pleno sol, no Departamento de Agronomia (DEPA) na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, Brasil, no período de setembro/2021 a março/2022. O clima da região é do tipo As' (tropical costeiro, quente e úmido), de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 25.7 °C e precipitação média anual acima dos 2000 mm.

Mudas já estabelecidas de espécies nativas de maracujá *Passiflora cincinnata* Mast., *Passiflora misera* Kunth, *Passiflora vesicaria* L. e *Passiflora watsoniana* Mast. foram doadas pelo Jardim Botânico do Recife (JBR). As mudas foram plantadas em covas utilizando uma mistura composta pelo solo do local e substrato comercial na proporção de 1:1. Em seguida foram conduzidas junto

a telas metálicas (1,8 de altura x 1,8m largura, totalizando 3,24 m²) e irrigadas em sistema automático de gotejamento duas vezes ao dia, perfazendo um tempo de 20min/dia. O delineamento experimental de blocos casualizados de parcelas subdivididas no tempo, com quatro repetições.

Os caracteres agrônômicos avaliados quinzenalmente foram: Taxa de sobrevivência (TS %); Altura das plantas (ALT cm); Capacidade de cobertura (CC%); Florescimento (FLO); Necessidade de manutenção (NM); Problemas fitossanitários (PF).

Aos 30 dias após o plantio (DAP), a TS foi de 100%, exceto para *P. vesicaria* que apresentou sobrevivência igual a 75% (Figura 1). Aos 180 DAP, todas as plantas atingiram a altura (ALT) limite da tela (1,8 m de altura), porém continuaram se desenvolvendo para as laterais.

A capacidade de cobertura (CC) do vegetal é um critério importante para seleção de plantas para fachadas verdes, pois tem como finalidade verificar a capacidade da planta em recobrir a área selecionada. Nesse contexto, aos 180 DAP foi observado que *P. cincinnata*, *P. vesicaria* e *P. watsoniana* se destacaram por recobrir mais de 50% da área da tela. Isso se deve ao fato de que as espécies possuem desenvolvimento rápido, elevada produção de massa foliar, proporcionando uma melhor cobertura. Contudo *P. misera* não apresentou boa cobertura (Figura 2).

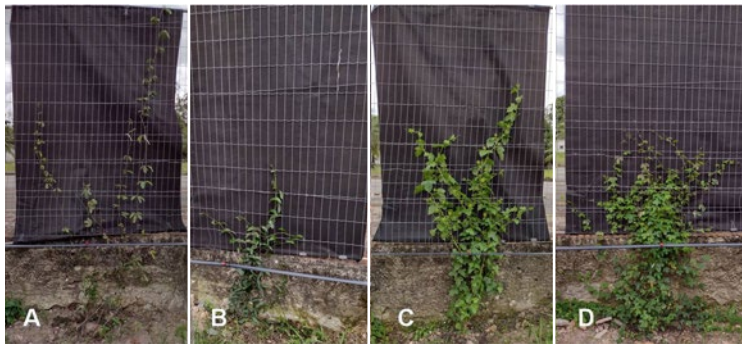


Figura 1. Desenvolvimento das plantas aos 30 dias após o plantio (DAP), conduzidas em tela metálica com área de 3,24m²: A – *Passiflora cincinnata*; B – *Passiflora misera*; C – *Passiflora vesicaria*; D – *Passiflora watsoniana*.

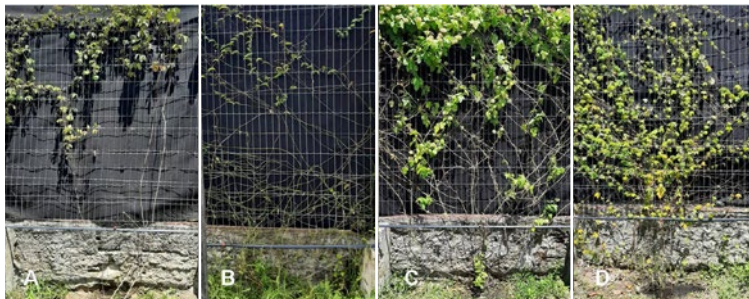


Figura 2. Desenvolvimento das plantas aos 180 dias após o plantio (DAP), conduzidas em tela metálica com área de 3,24m²: A – *Passiflora cincinnata*; B – *Passiflora misera*; C – *Passiflora vesicaria*; D – *Passiflora watsoniana*.

O florescimento (PF), aspecto atrelado a beleza e estética da planta para uso no paisagismo, ocorreram em todas as espécies (Figura 3, 4C), porém em períodos e abertura das flores em horários diferentes. *P. cincinnatae* *P. vesicaria* se destacaram por apresentar florescimento no período de outubro/2021 a março/2022. Contudo a abertura das flores de *P. cincinnata* ocorreu por volta das 7h da manhã, se estendendo até as 16h da tarde, proporcionando em média 25 flores/semanal. Enquanto que *P. vesicaria* a abertura das flores aconteceu das 5 às 8h, produzindo em média de 80 flores/semanal. Nesta espécie o que chama a atenção são as brácteas verticiladas bipinatissectas, pinas glandulares que protege o botão e persistem até a frutificação (Figura 4).



Figura 3. Flores em antese: A – *Passiflora cincinnata*; B – *Passiflora misera*; C – *Passiflora watsoniana*.

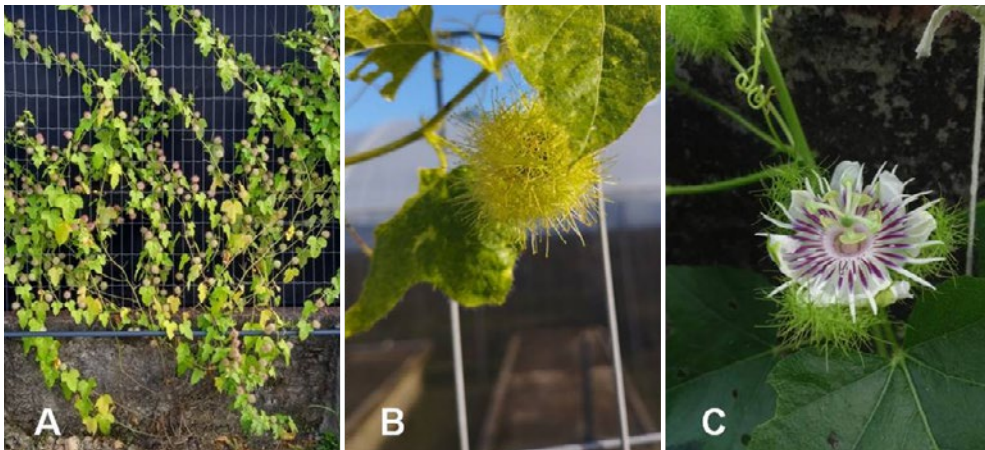


Figura 4. *Passiflora vesicaria*: A – Vista parcial da planta na estrutura metálica; B – Botão floral protegido por brácteas verticiladas bipinatissectas, pinas glandulares; C – Flor em antese.

Houve necessidade de manutenção (NM) exclusivamente em *P. watsoniana*, por ter ultrapassado o limite da largura da tela. Quanto aos problemas fitossanitários (PF) *P. vesicaria* apresentou maior suscetibilidade ao ataque de pragas (percevejos, abelha arapua, lagartas), sendo as injúrias direcionadas principalmente nas folhas (Figura 5). Este dano ocasionou uma rebrota mais

rápida, demonstrando a resiliência da espécie.

As espécies *P. cincinnata*, *P. vesicaria* e *P. watsoniana* atenderam a todos os critérios de seleção para uso como planta ornamental em fachadas verdes. Em contrapartida, *P. misera* não atendeu expressivamente aos critérios, por apresentar baixa capacidade de cobertura e desenvolvimento lento.

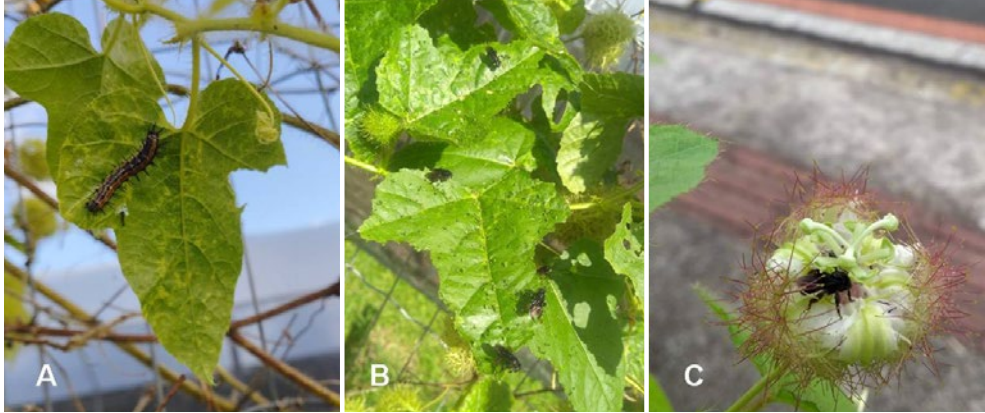


Figura 5. Problemas fitossanitários em *Passiflora vesicaria*: A – Folhas atacadas pela lagarta do maracujazeiro (*Dione juno juno*); B – Folhas comidas pela abelha arapuá (*Trigona spinipes*); C – Flor em pós antese atacada pela abelha arapuá (*Trigona spinipes*).

A partir dos resultados abrem-se precedentes para outras pesquisas científicas, considerando a vasta diversidade genética para utilização em fachadas verdes, e objetivando a conservação de outras espécies nativas de *Passiflora*, direcionando para um novo rumo de produção e comercialização.

BIBLIOGRAFIA

[1] Barbosa, M. C., Fontes, M. S. G. de C. (2016) Jardins verticais: modelos e técnicas. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, Campinas, SP, 7 (2), 114–124.

<https://doi.org/10.20396/parc.v7i2.8646304>

[2] Manso, M., Castro-Gomes, J. (2015) Green wall systems: A review of their characteristics. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 41, 863–871.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>

[3] Heiden, G., Barbieri, R. L., Stumpf, E. R. T. (2006) Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, 12 (1), 2-7.

<https://doi.org/10.14295/rbho.v12i1.60>

16



SELEÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS E INTRODUZIDAS PARA USO EM TELHADOS VERDES EXTENSIVOS

Letícia Santos Lira Silva¹, Simone Santos Lira Silva¹, Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

16. SELEÇÃO DE ESPÉCIES DE MARACUJÁ NATIVO PARA USO EM FACHADA VERDE

Telhado verde, eco telhado, cobertura verde, green roofs ou biocobertura pode ser caracterizado como uma técnica construtiva em uma cobertura impermeabilizada, seja laje ou telhado, que agrega em sua parte superior a inclusão de substrato e vegetação [1].

Os telhados verdes extensivos caracterizam-se por serem de baixa complexidade, incide uma sobrecarga menor na estrutura, seja na laje, nos pilares ou nas fundações. Dessa forma presta-se para ajardinamentos com plantas de pequeno porte, compostos por vegetação rasteira que requerem uma manutenção mais simplificada [2].

Esta tecnologia tem recebido crescente atenção em todo o mundo, como consequência da comprovação dos benefícios sociais, econômico e ambiental [3]. No Recife, em 2015, foi aprovada a Lei nº 18.112/2015, que obriga a instalação de telhados verdes em novas construções, prevendo o plantio de gramas, hortaliças, arbustos e árvores de pequeno porte nas lajes dos edifícios [4].

Entretanto, o tipo de vegetação a ser colocado em telhados verdes extensivos depende de variáveis funcionais, estéticas e climáticas. Dentre as características desejáveis podemos citar: crescimento rasteiro ou baixo crescimento vertical; tolerância à baixa manutenção, a baixa frequência de irrigação; resistência a ventos; resistência à profundidade limitada; rápida velocidade de estabelecimento e cobertura da área, entre outras.

Neste contexto, o presente estudo objetiva avaliar espécies de plantas nativas e introduzidas, que apresentem potencial de uso para em telhados verdes extensivos nas condições da Zona da Mata/Litoral de Pernambuco.

O trabalho foi conduzido no período de julho/2019 a dezembro/2019 no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco, localizada, município de Recife-PE, sob as coordenadas 08°03'40" de latitude sul e 34°52'10" de longitude oeste. O clima da região é do tipo As' (tropical costeiro, quente e úmido), de acordo com a classificação de Köppen e temperatura média anual de 25.4 °C, com precipitação média anual em torno de 2000 mm.

Material vegetal das espécies nativas *Callisia repens* (Dinheiro em penca), *Portulaca grandiflora* (Onze horas), *Richardia grandiflora* (Poaia da praia), e introduzidas *Aptenia cordifolia* (Rosinha

de sol) e *Pilea microphylla* (Brilhantina) foram coletadas no campus da UFRPE. Foram preparadas estacas com aproximadamente de 15 cm e contendo no mínimo duas gemas cada, plantadas em bandejas de polietileno, preenchidas com substrato comercial, e instaladas em ambiente protegido, sobre bancadas de alvenaria com declividade de 5%. A irrigação foi por capilaridade com sistema controlado por timer a intervalo de 45/15 e volume de 0.28 l/s.

Após o pegamento as mudas foram transplantadas para bandejas “Sistema Flat” (50 cm de largura x 50 cm de comprimento x 2,5 cm de profundidade), preenchidas com substrato e conduzidas para uma área a pleno sol. O experimento foi organizado em blocos casualizados, onde foram avaliadas cinco espécies, quatro repetições, totalizando 20 parcelas, sendo cada parcela representada por uma bandeja com 4 plantas. A irrigação ocorreu manualmente quando necessário.

As espécies foram avaliadas semanalmente quanto aos seguintes aspectos: Taxa de sobrevivência das mudas (TS%) - quantidade de plantas sobreviventes por bandeja; Altura das plantas (APL cm) - usando uma régua graduada todas as estacas presente nas bandejas estão sendo medidas em centímetros; Presença de inflorescência (INFL) - quantidade de plantas presentes na bandeja que apresentam inflorescência; Capacidade de cobertura (CAC) – capacidade da planta em recobrir a área da bandeja.

Foi observado que aos 60 dias após o plantio – DAP, as espécies *A. cordifolia*, *C. repens*, *P. microphylla*, *P. grandiflora* e *R. grandiflora* apresentaram taxa de sobrevivência (TS%) acima de 70%. Em relação à altura das plantas (APL cm), *P. grandiflora* apresentou maior crescimento vertical, com 15 cm, enquanto que *A. cordifolia* e *C. repens* apresentaram as menores alturas 3 cm. Ao longo das avaliações *A. cordifolia*, *P. grandiflora* e *R. grandiflora* apresentaram inflorescências (INFL). Quanto a capacidade de cobertura aos 120 DAP, *A. cordifolia*, *C. repens* e *R. grandiflora* se destacaram por apresentar um excelente recobrimento na bandeja, contudo aos 150 DAP devido as fortes chuvas, alagamento da área, e perda de substrato ocorreu a mortalidade de algumas plantas de *R. grandiflora*. A partir dos resultados e observações quanto ao aspecto visual das plantas ao longo do experimento foi realizada uma descrição do potencial das espécies para uso como em telhados verdes extensivos (Tabela 1).

Tabela 1. Breve descrição do potencial das espécies para uso em telhados verdes extensivos na Região Metropolitana do Recife, a partir dos resultados e observações quanto ao aspecto visual das plantas aos 150 dias após o plantio (DAP)



***Aptenia cordifolia* (Rosinha de sol)**

Apresentou bom desenvolvimento desde o início. Proporcionou flores de coloração rosa e em grande quantidade ao longo do experimento. Apesar de não ter ocorrido a cobertura total da bandeja a mesma possui elevado potencial para ser cultivado em telhados verdes.



***Callisia repens* (Dinheiro em penca)**

Apresentou rápido desenvolvimento desde o início. E aos 60 dias após plantio DAP já proporcionava uma cobertura acima de 60% na área da bandeja. Possui alto potencial para ser cultivado em telhados verdes.



***Pilea microphylla* (Brilhantina)**

Apresentou lento desenvolvimento inicial, e inúmeras flores minúsculas, quase imperceptíveis a olho nu. Contudo após a fase de estabelecimento se recuperou e prestou bom desenvolvimento. Tendo um potencial mediano para ser cultivado em telhado verde.



***Portulaca grandiflora* (Onze horas)**

Apresentou flores de coloração rosa e vistosas abundantemente ao longo do período do experimento. Aos 60 dias após o plantio já apresentava boa capacidade de cobertura. Entretanto a partir dos 135 DAP a mesma foi atacada por formigas o que resultou na perda parcial e/ou total das folhas. Porém se recuperou em seguida mostrando sua resistência. Possui alto potencial para ser cultivado em telhado verde.



***Richardia grandiflora* (Poia da raia)**

Apresentou inicialmente uma dificuldade no desenvolvimento, se recuperando em seguida. Aos 120 dias após o plantio devido a fortes chuvas, inundações da área e perda de substrato na bandeja ocorreu a mortalidade de algumas plantas nas bandejas. Porém ao final do experimento as mesmas começaram a ser recuperar. Possui potencial para ser cultivado em telhado verde.

Por fim concluí-se que as espécies *Aptenia cordifolia*, *Callisia repens*, *Pilea microphylla* e *Richardia grandiflora* são indicadas para uso em telhados verdes extensivos nas condições da Zona da Mata de Pernambuco por apresentar características como: rápido desenvolvimento, boa capacidade de cobertura da bandeja, resistência a problemas fitossanitários e as condições climáticas e as intempéries ocorridas no ambiente onde estavam inseridos, ausência de manutenção, adaptação a condições de cultivo com pouco substrato, devido a profundidade de 2,5 cm da bandeja, e baixa frequência de irrigação.

BIBLIOGRAFIA

[1] Oliveira, D. S., Rodrigues, D. S., Oliveira jr., C. J. F. (2021) Telhados verdes: uma proposta para o uso de espécies nativas do Brasil. *Mix Sustentável*, 7(3).

<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2021.v7.n3.111-126>

[2] Vieira, Z. C., Santos, S. C., Silva, G. B., Dantas, K. S. A., e Figueiredo, E. (2018). Simulação do uso de telhados verdes prontos para atenuação de enchentes urbanas: o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe como estudo de caso. *Revista Tecnologia*, 39 (2), 1-13.

<https://doi.org/10.5020/23180730.2018.8014>

[3] Rangel, A. C. L da C., Aranha, K. C., Silva, M. C. B. C. da (2015) Os telhados verdes nas políticas ambientais como medida indutora para a sustentabilidade. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 35, 397-409. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v35i0.39177>

[4] Brasil, Lei nº 18.112 de 12 janeiro de 2015. Dispõe sobre a melhoria da qualidade ambiental das edificações por meio da obrigatoriedade de instalação do “telhado verde” e construção de reservatórios de acúmulo ou de retardo do escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem e dá outras providências. Acesso em 25/07/2018. Disponível em:

<http://leismunicipais.com.br/a1/pe/r/recife/lei-ordinaria/2015/1812/18112/lei-ordinaria-n-18112-2015-dispoe-sobre-a-melhoria-da-qualidade-ambiental-das-edificacoes-por-meio-da-obrigatoriedade-de-instalacao-do-telhado-verde-e-construcao-de-reservatorios-de-acumulo-ou-de-retardo-do-escoamento-das-aguas-pluviais-para-a-rede-de-drenagem-e-da-outras-providencias>

17



SELEÇÃO DE PLANTAS TREPADREIRAS E SUBARBUSTIVAS PARA USO EM TELHADOS VERDES

Simone Santos Lira Silva¹, Geizon Sena dos Santos Júnior¹, Vivian Loges¹

1. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife - PE, 52171-900, Brasil

17. SELEÇÃO DE PLANTAS TREPadeiras E SUBARBUSTIVAS PARA USO EM TELHADOS VERDES

Os telhados verdes desempenham um papel importante no planejamento urbano, e na atenuação do efeito urbano chamado de “ilhas de calor”, auxiliando no conforto térmico, qualidade do ar, proteção estrutural, proteção pluvial, arquitetônica, entre outros [1].

No Brasil, a aplicação desta técnica é relativamente nova. Em recente estudo estratégico sobre “Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável” foi ressaltada que as construções sustentáveis, que indica a utilização de telhados verdes, permitem economia de água, energia e materiais no processo de construção, uso e manutenção. Portanto, reduz a pressão sobre os recursos naturais e a degradação ambiental, assegura a continuidade dos serviços ecossistêmicos e o aumento da resiliência das cidades [2].

Espécies de plantas ornamentais, reptantes, trepadeiras, rasteiras ou subarbustivas pode ser ideais para uso em telhados verdes, porém algumas características devem ser levadas consideração como: sistema radicular superficial ou pouco agressivo; reduzido crescimento vertical; pouco exigente em manutenção e irrigação; capacidade de desenvolvimento em substrato ou solo com pouca profundidade, entre outros [3]. Diante do exposto, objetiva-se selecionar espécies de plantas trepadeiras e subarbustivas para uso em telhados verdes nas condições climáticas na Zona da Mata de Pernambuco, Brasil.

O experimento foi conduzido no campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), município de Recife – PE (08°03’40” de latitude sul, 34°52’10” de longitude oeste), no período de janeiro a junho de 2018. O clima da região é do tipo As’ (tropical costeiro, quente e úmido), de acordo com a classificação de Köppen. Possui precipitação média anual superior a 2000 mm e temperatura média anual de 25.4 °C.

O material propagativo das espécies introduzidas *Clerodendrum thomsoniae* (Lágrima-de-cristo), *Russelia equisetiformis* (Russélia), *Thunbergia grandiflora* (Tumbérgia azul) e a nativa *Allamanda cathartica* (Alamanda), foram coletados no campus da UFRPE. Apenas *Passiflora cincinnata* (Maracujá do mato), endêmica do Brasil, foi produzida por sementes.

Inicialmente, 30 estacas de cada espécie, com aproximadamente 15 cm de comprimento e contendo no mínimo duas gemas foram preparadas, plantadas em bandejas preenchidas com subs-

trato comercial e mantidas em ambiente protegido sobre bancadas de alvenaria com declividade de 5%. A irrigação foi por capilaridade com sistema controlado por timer a intervalo de 45/15 e volume de 0.28 l/s (Figura 1).

Decorrente dos 30 dias após a propagação, quatro mudas de cada espécie foram transplantadas para bandeja plástica (56 cm de comprimento x 37 cm largura x 13 cm de profundidade) preenchida com 10 kg da mistura de substrato comercial e adubo sustentável (na proporção de 1:1), totalizando 4 bandejas por espécie. As bandejas apresentavam quatro drenos localizados a 5 cm acima do fundo, com espuma para evitar a perda do substrato (Figura 1). Este procedimento teve como finalidade a retenção da água no fundo da bandeja para a planta. As bandejas foram instaladas em uma área pavimentada a sol pleno. A irrigação foi realizada manualmente a cada dois dias, com 2 litros de água por bandeja.



Figura 1. Bandejas plástica (56 cm de comprimento x 37 cm largura x 13 cm de profundidade): A – Drenos laterais, acima de 5 cm da base; B – Drenos tampados com espuma para evitar a perda do substrato.

As espécies foram avaliadas, quinzenalmente, quanto aos seguintes aspectos: Taxa de sobrevivência (TS%) – quantidade de mudas por bandeja, sobreviventes após o transplante; Altura das plantas (AP); Comprimento dos ramos (CR) – medição do comprimento do maior ramo, distante da bandeja; Número de inflorescência (NI) – quantidade de inflorescência que a espécie apresenta por bandeja; Aparência geral (AG) – a partir dos resultados observados para AP, CR e NI.

A taxa de sobrevivência das mudas (TS%) aos 30 dias após o plantio (DAP) foi de: *Allamanda cathartica* - 60%; *Clerodendrum thomsoniae* - 100%; *Passiflora cincinnata* - 85%; *Russelia equisetiformis* - 90%; e *Thunbergia grandiflora* - 70%.

Aos 150 DAP *Clerodendrum thomsoniae* e *Allamanda cathartica* se destacaram das demais por apresentar 81 cm e 47 cm, respectivamente. Quanto ao comprimento dos ramos (CR), *Thunbergia grandiflora* apresentou 124 cm, seguida de *Clerodendrum thomsoniae* com 108 cm, o que proporcionou uma cobertura da superfície além do espaço ocupado pela bandeja. Todas as espécies floresceram, porém *Russelia equisetiformis* e *Thunbergia grandiflora* apresentaram mais

de três inflorescência (NI) por bandeja.

A partir dos resultados da AP, CR e NI e observações quanto ao aspecto visual das plantas ao longo do experimento, a Tabela 1 exhibe uma breve descrição do potencial das espécies para uso como em telhados verdes.

Tabela 1. Breve descrição do potencial das espécies para uso em telhados verdes extensivos na Região Metropolitana do Recife, a partir dos resultados da AP, CR, NI e observações quanto ao aspecto visual das plantas ao longo dos 130 DAP.

120 DAP	Aparência geral da planta
	<p><i>Allamanda cathartica</i> (Alamanda)</p> <p>Apresentou ressecamento em algumas folhas após o transplante, se recuperando em seguida. Proporcionou inúmeras flores amarela vistosas, boa cobertura do solo e bom desenvolvimento, porém se mostrou pouco resistente a ventos, havendo quebra de alguns ramos. Possui potencial para ser cultivado em vaso para telhado verde.</p>
	<p><i>Clerodendrum thomsoniae</i> (Lágrima de cristo)</p> <p>Apresentou bom desenvolvimento inicial, porém no decorrer das avaliações proporcionou limitações em relação ao seu sistema radicular na bandeja, interferindo no desenvolvimento da planta. Apesar desse fato forneceu cobertura do solo. Possui potencial para ser cultivado em vaso para telhado verde.</p>
	<p><i>Passiflora cincinnata</i> (Maracujá do mato)</p> <p>Apresentou inicialmente uma dificuldade no desenvolvimento. Posteriormente sofreu ataque de lagartas. Após esta fase a planta se recuperou e apresentou desenvolvimento, porém não proporcionou boa cobertura. Possui baixo potencial para ser cultivado em vaso para telhado verde.</p>



***Russelia equisetiformis* (Russelia)**

Apresentou desenvolvimento excelente desde o início. Emitiu inúmeros ramos, cobrindo quase toda a área da bandeja. Proporcionou inúmeras flores e maior período de florescimento. Possui grande potencial para ser cultivado em vaso para telhado verde.



***Thunbergia grandiflora* (Tumbérgia azul)**

Apresentou excelente desenvolvimento, emitindo ramos longos e um alto nível de massa verde. Proporcionou boa cobertura na área da bandeja. Produziu flores azuis vistosas e em grande quantidade. Possui grande potencial para ser cultivado em vaso para telhado verde.

Ao final do experimento foi possível constatar que a implantação dos drenos, 5 cm acima do fundo das bandejas, teve resultado satisfatório para as plantas, visto que a água retida na bandeja foi essencial para os dias que as plantas não foram irrigadas. *Allamanda cathartica* (Alamanda), *Clerodendrum thomsoniae* (Lágrima-de-cristo), *Passiflora cincinnata* (Maracujá do mato), *Russelia equisetiformis* (Russélia) e *Thunbergia grandiflora* (Tumbérgia azul) podem ser indicadas para cobertura de edificações por apresentar desenvolvimento e adaptação a condições de cultivo com pouco substrato, pouca frequência de irrigação e resistência as intempéries.

BIBLIOGRAFIA

[1] Niachou, A., Papakonstantinou, K., Santamouris, M., Tsangrassoulis, Mihalakakou, G. (2001) Analysis of green roof thermal properties and investigation of its energy performance. *Energy and Buildings*, 33 (7), 719-729. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7788\(01\)00062-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-7788(01)00062-7)

[2] Ganem, R.S. (2021) Cidades inteligentes e desastres – fortalecendo a prevenção. In: Cidades Inteligentes [recurso eletrônico]: uma abordagem humana e sustentável. Relatores: Francisco Jr. (coordenador) ... [et al.]. Equipe técnica: Carneiro, L. A. ... [et al.] (organizador). – 1. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2021. Série estudos estratégicos, 12, 325-383. https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudios/pdf/cidades_inteligentes.pdf

[3] Ohnuma, Júnior, A. A.; (2008) Medidas não convencionais de reservação d'água e controle da poluição hídrica em lotes domiciliares. Tese (Engenharia Ambiental). 331 p.



MEJORAMIENTO GENÉTICO

18



NUEVOS HÍBRIDOS DE PORTULACA PARA EL MERCADO ORNAMENTAL DE COSTA RICA

Heidy Sandí¹, Karen Jimenez¹, Ayerín Carrodegua², Andrés Zúñiga¹

1. Universidad Estatal a Distancia, Carrera de Ing. Agronómica. Código postal 474-2050, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica

2. Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Cuba. Código postal 33500, Quivicán, Mayabeque, Cuba

18. NUEVOS HÍBRIDOS DE PORTULACA PARA EL MERCADO ORNAMENTAL DE COSTA RICA

El género *Portulaca* pertenece a la familia *Portulacaceae* y está compuesto por 200 especies de plantas anuales con origen en las regiones tropicales y subtropicales de América del Sur. Las especies más cultivadas como ornamentales son: *P. grandiflora*, *P. umbraticola* y *P. pilosa* [1].

Las portulacas son muy utilizadas por su alto potencial ornamental y son ampliamente comercializadas como plantas florales anuales para jardín, especialmente *P. umbraticola* [2]. También tienen un valor nutricional como alimento para el ser humano [3]. Recientemente ha sido encontrado que tiene un valor científico como planta modelo para estudiar la tolerancia al déficit hídrico debido a su tipo de fotosíntesis híbrida entre C4-CAM [4].

El género *Portulaca* presenta plantas herbáceas de bajos requerimientos de cultivo, de ciclo corto, florece frecuente y tiene colores muy atractivos; dichas características hacen de este género un grupo muy interesante para explorar y obtener nuevos genotipos para el mercado ornamental.

Primeros híbridos intraespecíficos obtenidos

A través de una colecta de material realizada en Costa Rica, se seleccionaron alrededor de 14 genotipos disponibles de *P. umbraticola*. Dicho material fue evaluado y considerado en un bloque de cruzamientos por el cual se valoró incluir a un genotipo bicolor, utilizándolo como hembra para aumentar probabilidades de obtener nuevas combinaciones. Se realizaron 10 polinizaciones por cruzamiento en una programación de 10 cruzamientos. Se obtuvo en promedio un 42,5% de formación de frutos, 13,5 semillas por fruto y un 22,5% de germinación [5]. Se obtuvieron híbridos con características morfológicas similares en cada cruzamiento, sin embargo, presentaron diferentes patrones de coloración interesantes en la flor y follaje como se muestra en la fig. 1, [5].

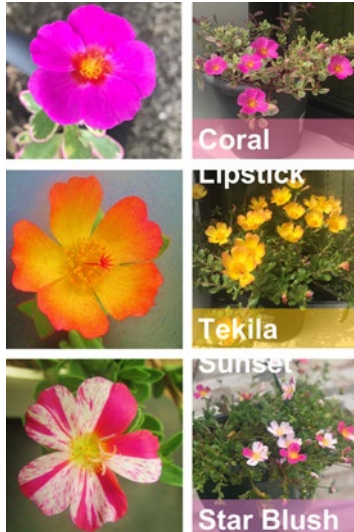


Figura 1. Híbridos obtenidos en los cruzamientos realizados en *P. umbraticola*.

Todas las plantas se encuentran actualmente en proceso de evaluación. De los híbridos obtenidos resalta uno del cruce #28, en el cual se manifiestan estrías rojas longitudinales a lo largo de los pétalos. También hay un híbrido del cruce #22 de color amarillo pálido y hojas de color verde oscuro, el cual ofrece un contraste muy interesante y presenta gran cantidad de floración.

Perspectivas futuras

Dentro del programa de mejora genética que se ha implementado en este género se tiene proyectado hacer cruzamientos con *P. pilosa*, con el fin de reducir el tamaño y aumentar la cantidad de flores, de esta forma, ofrecer al mercado una nueva alternativa. Así mismo, con las variedades ya obtenidas se está iniciando el proceso de registro. Finalmente, los híbridos obtenidos fueron llevados al Centro de Inteligencia en Biodiversidad (CITBIO), en dicho lugar se tiene planteado realizar acciones de embellecimiento de espacios urbanos utilizando fenotipos obtenidos localmente, y acompañar con plantas nativas, naturalizadas y endémicas de Costa Rica.

Actualmente se están llevando a cabo evaluaciones bajo diferentes épocas y ambientes para observar la estabilidad de los materiales.

La hibridación interespecífica también es posible

Teniendo como antecedente los cruzamientos intraespecíficos en *P. umbraticola*, y a la vez disponer de material de la especie *P. grandiflora* fue posible realizar cruzamientos entre *P. umbraticola* x *P. grandiflora*. Se realizó un total de 10 cruzamientos con 8 polinizaciones cada uno. De estos cruzamientos interespecíficos se obtuvo semilla y plantas en 5 cruzamientos, de los cuales se obtuvieron híbridos con características comerciales importantes. A continuación, se presentan los fenotipos obtenidos:



Figura 2. Híbridos obtenidos en los cruzamientos realizados entre *P. umbraticola* x *P. grandiflora*.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Maguvu, T.E., Shimizu-Yumoto, H. y Shibata, M. (2015). Difference in Flower Longevity and Endogenous Ethylene Production of *Portulaca umbraticola* Cultivars. *The Horticulture Journal*, 85(1): 70-75. <https://doi.org/10.2503/hortj.MI-086>
- [2] Mera, L.M., Bye, R.A., Castro, D. y Villanueva, C. (2011). Diagnóstico de *Portulaca oleracea* L. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- [3] Equilá, G. (2014). Cultivo y aprovechamiento de la verdolaga como planta nutritiva. Tesis para optar por el grado de Licenciatura. Universidad de San Carlos, Guatemala. Recuperado el 13/09/2022 de: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_5249.pdf
- [4] Moreno-Villena, J., Zhou, H., Gilman, I., Tausta, S., Cheung, C. (2022). Spatial resolution of an integrated C4+CAM photosynthetic metabolism. *Science Advances*, 8(31): eabn2349. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abn2349>
- [5] Sandí, H., Zúñiga, A. y Carrodegua, G. (2022). Obtención de híbridos de *Portulaca umbraticola* a través de cruzamientos convencionales. *FAVE - Ciencias Agrarias*, 21(1): 85-98.

19



GENERACIÓN DE VARIEDADES DE *EUPHORBIA* SPP. EN MÉXICO

**Rodríguez-Elizalde María de los Ángeles; Espinosa-Flores Amando;
Mejía-Muñoz José Merced**

*Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carr. México-Texcoco.
Chapingo, Estado de México, México, C. P. 56230*

19. GENERACIÓN DE VARIEDADES DE *EUPHORBIA* SPP. EN MÉXICO

En México, la familia Euphorbiaceae está representada por 43 géneros y 782 especies (más 32 taxa intraespecíficos: 8 subespecies y 24 variedades) [1]. En el caso específico del subgénero *Poinsettia*, está constituido por 17 especies, varias de ellas con importante uso ornamental y medicinal, las cuales son de gran interés para el mejoramiento genético y la generación de nuevas variedades.

En el Programa de Mejoramiento Genético de la Academia de Floricultura del Departamento de Fitotecnia, de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) se han realizado colectas y caracterización de varias especies de *Euphorbia* de los estados de: Morelos, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz; dichos materiales se encuentran resguardados en el Centro de Mejoramiento Genético “Inés Flores” donde se tienen los siguientes materiales del subgénero *Poinsettia*: 65 variedades para interior de *E. pulcherrima*, 9 variedades de Dominio público de jardín o de sol (Amanecer navideño, Belén, Corona, Rehilete, Valenciana, Valsu, Orejona, Tete y Juan Pablo), 14 accesiones silvestres de nochebuena (5 de Guerrero, 4 de Nayarit, 2 de Puebla y 3 de Morelos), 10 accesiones de *E. strigosa*, 4 accesiones de *E. cornastra*, 5 accesiones de *E. cyathophora* y 5 accesiones de *E. leucocephala*.

Mediante hibridación de variedades comerciales; además de cruzamientos y mutagénesis inducida por radiación gamma, se han obtenido 6 variedades de *E. pulcherrima* de interior que se han registrado dentro del Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), SADER, México. Además, se han hecho colectas de variedades comúnmente utilizadas para la jardinería, que han sido descritas y publicadas en el mismo catálogo. Se han registrado 9 variedades de dominio público para su uso en jardín y para exterior (Figura 1), para ello se han realizado las caracterizaciones morfológicas correspondientes, estableciendo las diferencias varietales pertinentes de acuerdo a diversos caracteres como ramificaciones, altura, amplitud, tamaño, forma y color de sus brácteas descrito por la carta de colores de la Royal Horticultural Society [2] que es una tabla colorimétrica para la descripción del color donde se utilizan letras y números para asociar grupos de colores. Las hojas, tallos y nectarios o ciatios, de acuerdo con el documento TG/24/6 EUPH_OL [3] y apoyados en el manual gráfico para nochebuena [4]. Las principales características de las variedades de dominio público son:

Amanecer navideño: Lámina de la hoja elíptica, brácteas de color amarillo (grupo de los amarillos 10C) y tamaño de los ciatios o nectarios medianos (4-6 mm) (Figura 1A).

Juan Pablo. Lámina de la hoja elíptica, brácteas lanceoladas de color rosa (grupo de los morados 58D) y tamaño de los ciatios grandes (> 6 mm) (Figura 1B).

Corona. Lámina de la hoja triangular, brácteas de color rojo (grupo de los rojos 40 B), curvatura en brácteas presente y deformidad de los ciatios (Figura 1C).

Valenciana. Lámina de la hoja triangular, brácteas plegadas de color rojo (grupo de los rojos 46 B), rugosidad entre las venas y deformidad de los ciatios (Figura 1D)

Valsu. Lámina de la hoja triangular, brácteas medias, lanceoladas de color rojo (grupo de los rojos 40 B) y ciatios medianos (4-6 mm) (Figura 1E).

Rehilete: Lámina de la hoja deforme, brácteas plegadas con torsión y curvatura de color rojo (grupo de los rojos 42 A), de apariencia a un rehilete (Figura 1F).

Tete. Lámina de la hoja triangular, brácteas lanceoladas de color rojo (grupo de los rojos 46 B) y ciatios grandes (< 6 mm) (Figura 1G).

Orejona. Lámina de la hoja amplia y triangular, brácteas anchas y elípticas de color rojo (grupo de los rojos 40 B) y ciatios grandes (< 6 mm) (Figura 1H).

Belén. Lámina de la hoja elíptica media, brácteas lanceoladas de rojo (grupo de los rojos 46 B) y ciatios medianos (4-6 mm) (Figura 1I).

Con respecto a las variedades de interior, una de las variedades que se han registrado es la variedad Ángel [5]. Se caracteriza por sus brácteas color amarillo claro (grupo de los amarillos 10D), hojas con forma oval, de color verde intenso (Grupo de los verdes 139 A) en el haz y del grupo amarillo verdoso (147 B) en el envés y presenta tallos lisos verde medio. Es una planta para interior de altura y anchura mediana (Figura 2). Otra variedad es **Anna**, posee brácteas que tienen un color rojo intenso (grupo de los rojos 46 B). Sus hojas tienen una forma oval, son variegadas siendo el verde medio el color principal, amarillo como color secundario y un color verde grisáceo como terciario, con tallos lisos verde medio. Es una planta para interior de altura y anchura mediana (Figura 2). Otras variedades de interior registradas son Elena, Graciela, Marysia y Gabriela las que ya se encuentran dentro del CNVV.

Las nuevas variedades de nochebuena de interior y las de dominio público (exterior) están disponibles para los productores y pueden ser adquiridas mediante convenio con la UACH para su propagación y comercialización. Su exhibición a instituciones, productores, empresas y público en general es a partir del mes de septiembre y hasta enero de cada año, debido a que la planta es de fotoperiodo corto y en las condiciones de Chapingo, México es cuando se encuentran en floración.

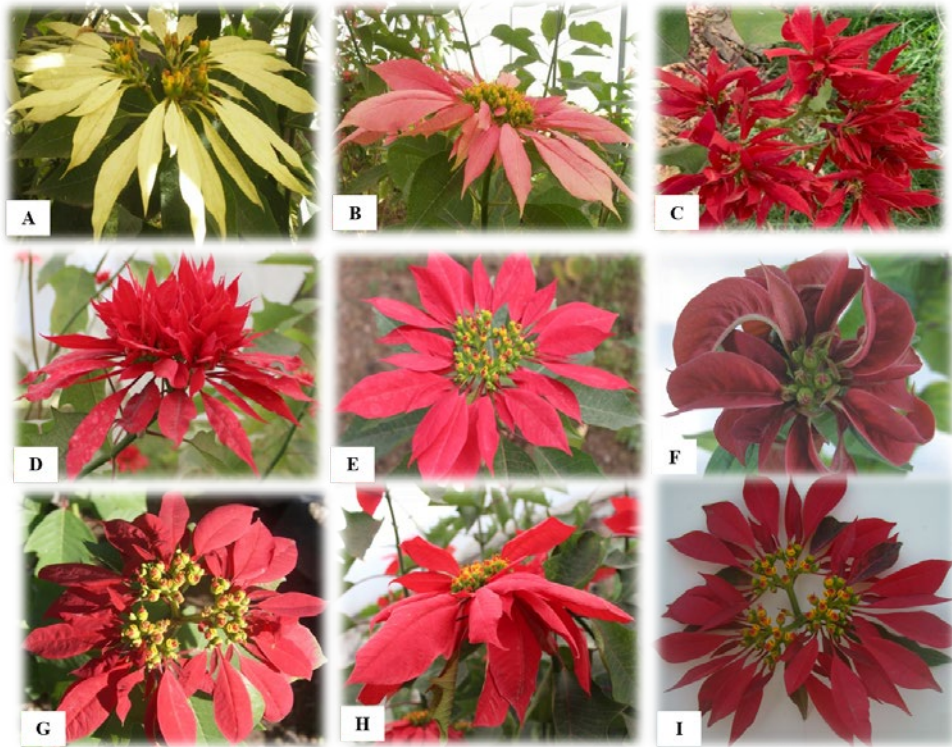


Figura 1. Variedades de dominio público (A = Amanecer Navideño, B = Juan Pablo, C = Corona, D = Valenciana, E = Valsu, F = Rehilete, G = Tete, H = Orejona, I = Belén).



Figura 2. Variedades de interior: Ángel (izquierda) y Anna (derecha).

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Steinmann, V.W. (2002). Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. *Acta Botanica Mexicana*, (61), 61-93.
- [2] Royal Horticultural Society. (1995). RHS colour chart. Royal Horticulture Society, Londres.
- [3] UPOV. (2022). Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability, Poinsettia. <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg024.pdf>
- [4] Mejía-Muñoz, J.M., Colinas-León, M.T., Espinosa-Flores A., Martínez-Martínez, F., Gaytán-Acuña, A. y Alía-Tejagal, I. (2006). Manual gráfico para la descripción VARIETAL DE NOCHEBUENA. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SNICS – SAGARPA) y Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Chapingo, México. 60 p.
- [5] Espinosa-Flores, A., Rodríguez-Elizalde, M.A., Mejía-Muñoz, J.M. y Colinas-León, M.T. (2022). Desarrollo de la variedad de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch) var. “Ángel”. *Agro-Divulgación*, 2(2).

20



USO POTENCIAL DE RADIACIONES IONIZANTES PARA INDUCIR MUTAGÉNESIS EN EL DESARROLLO DE NUEVOS CULTIVOS ORNAMENTALES A PARTIR DE ESPECIES NATIVAS DE CHILE

Doris Ly¹, Pablo Morales², Daniel Villegas¹

1. Laboratorio de Radiobiología Vegetal, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Chile

2. Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

20. USO POTENCIAL DE RADIACIONES IONIZANTES PARA INDUCIR MUTAGÉNESIS EN EL DESARROLLO DE NUEVOS CULTIVOS ORNAMENTALES A PARTIR DE ESPECIES NATIVAS DE CHILE

1. INTRODUCCIÓN.

Se define como mutación, cualquier cambio espontáneo en el material genético de un organismo, muchos de los cuales no generan alteraciones visibles, pero en algunos casos, una mutación puede traducirse en cambios significativos que mejoran la adaptabilidad del organismo que la sufre. En el caso de las plantas, la generación intencional de mutaciones se ha convertido en una importante herramienta de fitomejoramiento.

En el caso específico de la horticultura ornamental, la mutagénesis inducida por radiación gamma se ha utilizado desde mediados del siglo XX, siendo el crisantemo el cultivo con mayor número de variedades comerciales obtenidas de esta manera, registrando unas 285 variedades [1], [2].

En esta nota, exploraremos el uso potencial de la radiación gamma para generar nuevos cultivos ornamentales a partir de germoplasma chileno, además de describir los avances realizados en la mutagénesis inducida de *Nolana intonsa*.

2. OBTENCIÓN DE NUEVOS CULTIVOS ORNAMENTALES A PARTIR DE GERMOPLASMA CHILENO.

Chile cuenta con importantes ventajas comparativas para el fitomejoramiento ornamental. Posee un elevado nivel de endemismo, con cientos de plantas de alto potencial ornamental como son los géneros *Argylia*, *Bipinnula*, *Chloraea*, *Leucocoryne*, *Nolana*, *Phycella*, *Placea*, *Sophora*, entre otros (figura 1). Es centro de origen de importantes cultivos ornamentales como alstroemerias, calceolarias y fuchsias y cuenta con germoplasma nativo de importantes géneros ornamentales como *Anemone*, *Aster*, *Berberis*, *Cissus*, *Gaultheria*, *Glandularia*, *Hebe*, *Hydrangea*, *Opuntia*, *Oxalis*, *Peperomia*, *Ranunculus* y *Viola* [3].

3. INDUCCIÓN DE MUTACIONES CON RADIACIÓN GAMMA.

La gamma mutagénesis, es una herramienta de mejoramiento genético vegetal, que consiste en

la inducción de mutaciones en vegetales a través de la aplicación de rayos gamma sobre distintos órganos o estructuras vegetales, tales como: células, semillas, ramillas y yemas, estructuras de propagación vegetativas como rizomas y tubérculos, material *in vitro* e incluso polen [4].

Esta tecnología consiste en realizar estudios de radiosensibilidad en los materiales vegetales seleccionados para luego determinar el rango de dosis de radiación gamma que tendrá la mayor probabilidad de generar mutaciones benéficas sin generar daños permanentes. Este rango de dosis mutagénica es especie específico e incluso puede presentar diferencias entre variedades de una misma especie. Una vez determinado el rango de dosis mutagénico, los tejidos irradiados deben ser establecidos ya sea *in vitro* o *in vivo* para evaluar en generaciones sucesivas que una determinada mutación ha sido exitosamente adquirida por el material vegetal.

4. MUTAGÉNESIS INDUCIDA EN CRISANTEMO, UNA EXPERIENCIA REPLICABLE EN CHILE.

En el caso de crisantemo, la mutagénesis inducida ha demostrado ser una excelente metodología de mejoramiento, lo que puede ser replicable a otras especies de la familia [1], [2], [5].

En Chile existen más de 50 especies nativas de Asteráceas, 46 de las cuales son nativas. Esta riqueza genética resulta interesante al analizar el tipo de crecimiento y hábitat en que crecen estas plantas, encontrando especies anuales, perennes, herbáceas, arbustivas e incluso arbóreas (*Archidasyphyllum excelsum*), las cuales habitan todo tipo de ecosistemas.

Algunos casos interesantes de analizar son la chamiza (*Bahia ambrosioides*), coronilla del fraile (*Encelia canescens*) (figura 2), maravilla del campo (*Flourensia thurifera*) y cuerno de cabra (*Haplopappus foliosus*), 4 arbustos endémicos de la familia *Asteraceae*, de alto valor ornamental [3]. Son plantas de bajo requerimiento hídrico, habitando zonas con precipitaciones menores a 100 mm/año. Aunque poco cultivadas, se ha observado que tienen una excelente adaptabilidad a jardines de alta exposición solar, resistiendo altas temperaturas y suelos salinos (jardines costeros). Este tipo de especies son excelentes candidatas para programas de fitomejoramiento, ya que podemos aprovechar su adaptabilidad a condiciones extremas para generar nuevos cultivos de alta tolerancia a estrés.

5. AVANCES EN GAMMA MUTAGÉNESIS EN *NOLANA INTONSA*.

Actualmente, un grupo de investigadores de la Escuela de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, se encuentran explorando el uso de radiación gamma para inducir mutaciones en la especie *N. intonsa*, especie endémica del norte de Chile, la cual, debido a su crecimiento compacto y abundante floración de tonos morados azulosos, posee un gran potencial comercial para uso en jardines, planta en maceta y techos verdes, entre otros usos (figura 3).

En este trabajo se utilizaron explantes *in vitro* de *N. intonsa* los cuales fueron sometidos a distintas dosis de radiación gamma, para determinar la RD50, que es la dosis que reduce en un 50% el de-

sarrollo de la planta y que, a su vez, se considera que genera la mayor frecuencia de mutaciones sin ocasionar daños permanentes en la planta.

Una vez determinada esta dosis, se irradiaron explantes uninodales, se multiplicaron las distintas líneas potencialmente mutadas hasta alcanzar la generación M1V4 o M1V6 a partir de lo cual se llevan a invernadero, para evaluar la performance de las líneas obtenidas.

El concepto de generación M1V hace referencia al número de ciclos de multiplicación al que se someten las plantas irradiadas. El material vegetal que se expone a la radiación gamma recibe el nombre de M1 (mutante 1), mientras que la letra "V" indica número de ciclos de cultivo *in vitro* al que han sido sometidas dichas plantas. De esta forma, la generación M1V4 corresponde a plantas obtenidas luego de 4 ciclos de multiplicación *in vitro* de las plantas originalmente irradiadas. De igual forma, la generación M1V6 serían las plantas obtenidas a partir del material M1 que ha pasado por 6 ciclos de micropropagación.

6. CONCLUSIONES Y EXPECTATIVAS.

A diferencia de otro tipo de cultivos, las especies ornamentales poseen un gran potencial para ser mutadas ya que lo que se busca son características fenotípicas diferentes y atractivas para mercados cuyas preferencias cambian con gran rapidez.

El uso de técnicas de mutagénesis inducida por radiación gamma puede permitir el desarrollo de nuevos cultivares ornamentales a partir de especies nativas de Chile, altamente adaptadas a una amplia gama de climas y condiciones de cultivo.

Se espera que la obtención de formas mutantes de *N. intonsa* permita desarrollar el cultivo comercial de esta especie, al tiempo que facilite la domesticación y mejoramiento genético de otras especies nativas de gran valor ornamental.



Figura 1: Especies nativas de Chile pertenecientes a distintos géneros botánicos de alto valor ornamental. **(A)** *Argylia radiata*, herbácea perenne con potencial para flor de corte y planta de jardín. **(B)** *Bipinnula fimbriata*, orquídea terrestre. Tiene potencial como flor de corte, planta de maceta y planta de jardín. **(C)** Selección avanzada de *Leucocoryne vittata*. Puede ser utilizada como flor de corte, planta de maceta y para jardines. **(D)** *Nolana paradoxa* herbácea anual o perenne según las condiciones. Presenta potencial como cubresuelo y para flor de maceta. **(E)** *Placea ornata*, especie bulbosa con potencial para flor de corte, planta en maceta y flor de jardín. **(F)** *Sophora macrocarpa*, arbusto persistente que florece abundantemente durante el invierno. Puede utilizarse como punto focal, formando macizos de mediana altura y como seto.



Figura 2: Algunas especies de plantas de la familia *Asteraceae* de elevado valor ornamental. **(A)** Vista completa de un arbusto de chamiza (*Bahia ambrosioides*). Como se observa en la imagen, chamiza es un arbusto de altura media que puede ser utilizado en jardines formando macizos con especies anuales y otros arbustos. **(B)** Detalle de las inflorescencias de chamiza. **(C)** Vista completa de coronilla del fraile (*Encelia canescens*), corresponde a un arbusto de crecimiento compacto, algunos autores incluso lo denominan como pseudo arbusto. Puede ser utilizado como planta de maceta o en jardines formando macizos puros o en combinación con otras especies. **(D)** Detalle del capitulo floral de la coronilla del fraile.

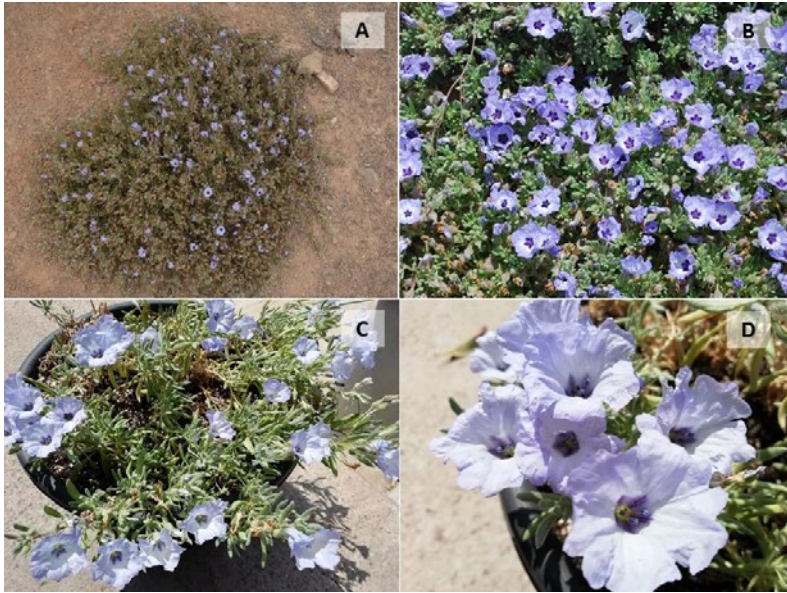


Figura 3: *Nolana intonsa*. **(A)** Planta completa de *N. intonsa* creciendo en terreno. Se aprecia el hábito de crecimiento compacto y rastroero. **(B)** *N. intonsa* en floración. Se aprecia la abundante cantidad de flores que produce la planta. **(C)** Planta de *N. intonsa* en maceta. Corresponde a un individuo producido por cultivo *in vitro*. **(D)** Acercamiento a la flor de *N. intonsa*.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Hernández-Muñoz, S., Pedraza-Santos, M. E., López, P. A., Gómez-Sanabria, J. M., y Morales-García, J. L. (2019) Mutagenesis in the improvement of ornamental plants, Revista Chapingo, Serie Horticultura, 25 (3), 151–167. <https://doi: 10.5154/r.rchsh.2018.12.022>.
- [2] Yamaguchi, H. (2018). Mutation breeding of ornamental plants using ion beams, Breeding Science, 68 (1), 71–78. [https:// doi: 10.1270/jsbbs.17086](https://doi: 10.1270/jsbbs.17086)
- [3] Riedemann, P., Aldunate, G. y Teillier, S. (2016). Flora nativa de valor ornamental; identificación y propagación, Chile zona norte, Segunda Ed. Santiago: Corporación Jardín Botánico Chagual.
- [4] FAO y IAEA, (2021). Manual de Mejoramiento por Mutaciones, Tercera ed. Viena.
- [5] Anderson, N. O. (2007). Flower breeding and genetics, issues, challenges and opportunities for the 21st century. Dordrecht: Springer, Dordrecht.

21



BELLEZA MULTIPLICADA: LA POLIPLOIDÍA EN EL MEJORAMIENTO DE ORNAMENTALES DE *PASSIFLORA* y *SALVIA*

Bugallo, V.L.; Facciuto, G.R.

Instituto de Floricultura, INTA, Argentina

21. BELLEZA MULTIPLICADA: LA POLIPLOIDÍA EN EL MEJORAMIENTO DE ORNAMENTALES DE *PASSIFLORA* y *SALVIA*

A lo largo de la historia evolutiva de nuestro planeta, han ocurrido innumerables modificaciones en las plantas. Algunos de esos sucesos naturales, produjeron la extinción de especies y otros, contribuyeron a la selección de ciertos individuos con diferencias que los favorecían. Por otro lado, los seres humanos también comenzaron a seleccionar y multiplicar las especies de plantas que les resultaban útiles o atractivas. Las plantas ornamentales fueron cultivadas para rituales, festejos y para embellecer el entorno donde habitaban nuestros ancestros.

Entre las modificaciones que la naturaleza realizó en la genética de las plantas, se encuentra la poliploidía. La poliploidía es un fenómeno en el que la cantidad de copias genéticas (genomas) que posee un individuo, aumenta. Cuando lo más frecuente son individuos con dos copias del genoma (diploides), una que proviene de su madre y otra de su padre, en los poliploides, es de tres o más [1]. Los poliploides poseen, en general, características en su apariencia que los distinguen de sus familiares diploides. Entre ellas se pueden mencionar flores y hojas más grandes, cambios en el color de algunos órganos de la planta y mayor capacidad para afrontar los desafíos naturales, como temperaturas extremas, diferentes condiciones del suelo, reacción ante enfermedades y plagas, etc. Esos rasgos diferenciales han llevado a que, en la actualidad, los mejoradores de plantas, estudien el fenómeno de la poliploidía y lo produzcan intencionalmente, para generar nuevas variedades. Debido al valor que posee un mayor tamaño de los órganos de una planta ornamental, especialmente la flor, se podría decir que la poliploidía, al multiplicar los genomas, también “multiplica la belleza” ya que, mercados como los latinoamericanos, valoran positivamente esta característica.

Una manera de obtener poliploides, es sumergiendo los sitios de crecimiento de las plantas en un químico (colchicina). Durante la división celular normal por la cual la planta crece, la colchicina evita que la información para dos células en formación se separe. De esa manera, el contenido preparado para dos células queda dentro de una sola, duplicándolo [2,3].

En el Instituto de Floricultura (INTA, Argentina), se trabaja en un proyecto que tiene como objetivo obtener variedades ornamentales a partir de plantas nativas. En el marco de esas investigaciones, se estudió el efecto de la poliploidía en plantas de *Salvia* y *Passiflora*.

En *Passiflora*, se obtuvieron numerosas plantas hijas de cruza entre distintas especies. En algunas de ellas, también se indujo la poliploidía para estudiar sus efectos. Como resultado, en numerosos híbridos del cruzamiento entre *P. amethystina* y *P. elegans*, se observó que el tamaño de las flores de las plantas poliploides era superior al de sus hermanas no duplicadas (Figura 1.a). En el híbrido, (*P. “Amethyst”* x *P. caerulea*) x *P. amethystina*, también incrementó el tamaño de flores y

hojas (Figuras 1.b y c). En la especie *P. mooreana*, en la que ya existían en la naturaleza individuos diploides y tetraploides (con 2 y 4 genomas, respectivamente), se logró un octoploide (con 8 genomas) en el que, además de presentar el tamaño de los órganos aumentado, también mostró mayor intensidad en el color azul de la corona floral (Figura 1. d y e) [3].

En el género *Salvia*, se lograron poliploides en *S. coccinea*, que exhibieron flores más anchas, más largas y con los pétalos inferiores de forma globosa, lo cual resulta una característica novedosa (Figura 2.a). En comparación con las variedades comerciales existentes *S. coccinea* "Forest Fire" y "Coral Nymph", una de las plantas poliploides mostró notables diferencias (Figura 2.b y c). En *S. rypara*, las plantas tratadas mostraron una arquitectura con mayor ramificación, lo cual las favorece para el mercado ornamental. En *S. pallida*, las plantas poliploides presentaron flores con casi el doble de tamaño que las originales.

Si bien la obtención de plantas poliploides no garantiza una mejora respecto de la planta original, este fenómeno puede aumentar la variabilidad en una población. Estudios actuales sobre las características de cultivo, determinarán si cada poliploide supera las pruebas y puede ser registrado como una nueva variedad y, de esa manera, embellecer los jardines, balcones y ventanas.

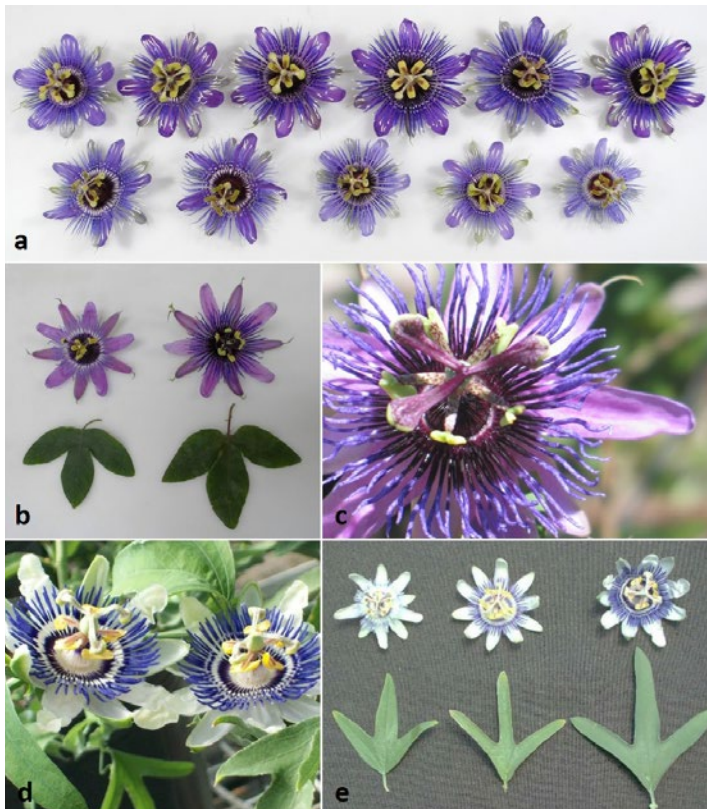


Figura 1: Inducción de poliploides en *Passiflora*. a- híbridos *P. amethystina* x *P. elegans*; fila inferior: poliploides. B-c. híbrido (*P. "Amethyst"* x *P. caerulea*) x *P. amethystina*; izquierda: diploide; derecha: poliploide. D-e: *P. mooreana*; d: octoploide; e: de izquierda a derecha, diploide, tetraploide y octoploide.



Figura 2: Inducción de poliploides en *Salvia*. a-c: *S. coccinea*; a: *S. coccinea* tetraploide; b-c: de izquierda a derecha, flores de *S. coccinea* "Coral Nymph", nuevo tetraploide obtenido y *S. coccinea* "Forest Fire". D: *S. rypara*, izquierda: diploide, derecha: tetraploide. E-f: flores de *S. pallida*, izquierda: diploide; derecha: tetraploide.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Castro, S. y Loureiro, J. (2014). El papel de la reproducción en el origen y la evolución de las plantas poliploides. *Ecosistemas*, 23(3), 67-77.

[2] Bugallo, V., Pannunzio, M. J. y Facciuto, G. (2016). Flow cytometry: a useful tool for measuring ploidy in *Passiflora* breeding programs. *Passiflora Online Journal*, UK, 9(1): 4-7.

<https://www.passionflow.co.uk/wp-content/uploads/2017/08/POJ-2016-09-LR.pdf>

[3] Bugallo, V., Cardone, S., Pannunzio, M. J. y Facciuto, G. (2014). Passionflowers from Argentina: domestication of native species and strategies to obtain new varieties. *Passiflora Online Journal*, UK 5(1):58-67. ISSN 2046-8180.

<https://www.passionflow.co.uk/wp-content/uploads/2017/08/POJ-2014-05-LR.pdf>

