

IMPORTÂNCIA DA VIABILIDADE DAS SEMENTES PARA PRODUÇÃO DE MUDAS PROVENIENTES DE MATRIZES IDENTIFICADAS EM ÁREAS URBANAS DA CIDADE DO RECIFE

Erik Castilho Bussmeyer¹
Robson Antonio de Souza²
Marta Ribeiro Barbosa³
Laureen Michelle Houllou⁴

RESUMO

Recentemente vem sendo ressaltado que a extrema relevância do florestamento urbano não está relacionado apenas com a construção de um ambiente mais agradável paisagisticamente nas cidades. Dentre os benefícios proporcionados pelo florestamento de centros urbanos está, inclusive, o auxílio na redução do aquecimento local e global. No entanto, na grande maioria das cidades do Brasil são escassos os levantamentos de quais espécies arbóreas ocorrem e da viabilidade na produção de sementes para a geração de novos indivíduos (aspectos relacionados com a ocorrência de erosão genética). Acredita-se que a identificação de matrizes viáveis do maior número de espécies em centros urbanos permitiria avaliar o impacto do estreitamento genético relacionado à fertilidade das plantas, auxiliando no estabelecimento de estratégias de produção de mudas e introdução de novas matrizes nas cidades. É fundamental o entendimento da distribuição dessas espécies e qual a condição de viabilidade das sementes é encontrada nessas matrizes. Neste trabalho, foi apresentado um levantamento das espécies arbóreas identificadas em diferentes áreas metropolitanas da Grande Recife (áreas sob o gerenciamento público, áreas privadas e ruas públicas) e avaliada a viabilidade das sementes destas matrizes *in vivo* e *in vitro*. Os resultados obtidos permitiram localizar e avaliar 57 espécies diferentes de plantas (árvores, arbustos, trapadeiras e palmeiras) com matrizes para produção de sementes viáveis. Os testes de germinação permitiram observar que mais de 90% das espécies se mostraram viáveis para a produção de sementes. Este resultado indica que apesar de estarem dentro de áreas urbanas, aparentemente não foi observada uma redução da taxa de germinação (comumente reportada em matrizes de centros urbanos). No entanto, um levantamento mais aprofundado ainda se faz necessário.

Palavras-chave: Reflorestamento, germinação *in vitro* e *in vivo*, levantamento de espécies em centros urbanos.

INTRODUÇÃO

Estudos voltados para compreender a relevância dos centros urbanos na preservação de espécies arbóreas têm se intensificado nos últimos anos. Por exemplo, em Nova York o mapeamento de árvores lenhosas feito em 2015 permitiu não apenas construir um mapa com a

CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE: ¹ erik.bussmeyer@cetene.gov.br;
² robson.souza@cetene.gov.br ; ³ marta.barbosa@cetene.gov.br; ⁴ laureen.houllou@cetene.gov.br.

identificação e catalogação de todas as árvores (210 espécies registradas), mas também, quantificar o impacto das aproximadas 685 mil árvores na retenção da água da chuva. Segundo os dados levantados esta cobertura vegetal permitiria reter 1 bilhão de galões de água (GAETE, 2016). Este levantamento feito nos EUA pode exemplificar a relevância do estudo do número de espécies de árvores em centros urbanos.

Outra questão importante se refere à ocorrência de pragas em áreas urbanas arborizadas com baixa densidade de espécies. Este problema vem causando uma redução da área verde em algumas cidades. Em Juíz de Fora (MG) foi apontado que o *Struthanthus flexicaulis* tem causado a redução das áreas verdes. Este problema é particularmente preocupante neste caso tendo em vista que Juíz de Fora é uma das cidades com menor índice de domicílio em áreas arborizadas (55%). A média nacional é de 68% (LIMA, 2017).

Apesar de serem poucos os projetos urbanísticos voltados para a conservação de espécies dos importantes biomas brasileiros, os centros urbanos apresentam um potencial pouco explorado para contribuir na manutenção de matrizes de espécies com uso na recuperação de biomas ameaçados. A disponibilização de informações mais detalhadas permite auxiliar no estabelecimento de estratégias de sucesso na gestão e administração de processos de tomada de decisão relacionados ao florestamento público. A aquisição de informações em pesquisas deste âmbito podem contribuir auxiliando equipes de planejamento/manutenção e até mesmo ao público interessado, bem como em tomadas de decisões para qualquer administrador urbano focando novas estratégias de florestamento (DALCIN, 1992). Gerhold et al. (1987) relatam que só a partir da década de 1970 começou a serem utilizados sistemas de informação para determinar o manejo sistemático da arborização urbana. Sendo assim, o levantamento e sistematização das informações quanto às espécies e o nível de viabilidade das sementes das matrizes de centros urbanos pode auxiliar no planejamento da Arborização Urbana que vem evoluindo para um processo de padronização das espécies vegetais para o florestamento e diminuindo a diversidade nos centros urbanos.

Informações a respeito das espécies arbóreas utilizadas em reflorestamentos urbanos podem auxiliar na determinação dos valores econômicos dessas árvores. Cada espécie tem um potencial valor monetário específico, que necessita ser conhecido, principalmente pela disponibilidade de informações que auxiliem no planejamento da implantação e sustentabilidade de florestas urbanas e no estabelecimento de valores de multas e indenizações relativas a danos a esse patrimônio (DETZEL, 1994; MILANO & DALCIN, 2000; SILVA FILHO, 2002).

Comumente, o florestamento urbano se origina de mudas produzidas a partir de sementes coletadas em fragmentos remanescentes (próximos as cidades) ou mesmo em calçadas. Apesar de muita controvérsia, acreditasse que a presença de árvores isoladas possa ajudar a manter a biodiversidade, facilitando os movimentos de agentes de dispersão entre habitats (ARROYO-RODRÍGUEZ et al. 2017) ou servir como fonte de sementes para produção de mudas (SOUZA et al. 2017). A utilização de matrizes em centros urbanos, comparando-se com áreas de campo e áreas de praia já foi explorada para algumas espécies, mostrando que a de localização das matrizes não é o ponto restritivo para utilização das mesmas como fonte de sementes (VELASQUES, 2016).

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivos apresentar o levantamento das espécies arbóreas identificadas em diferentes áreas metropolitanas da Grande Recife (áreas sob o gerenciamento público, áreas privadas e ruas públicas) e avaliar a viabilidade das sementes destas matrizes *in vivo* e *in vitro*.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisas Aplicadas à Biofábrica (LAPAB) do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE). O estudo foi desenvolvido no município de Recife, que localiza-se no Estado Pernambuco, tendo como coordenadas geográficas: Latitude: -8.05428, Longitude: -34.8813 8° 3' 15" Sul, 34° 52' 53" Oeste; e altitude média de 7 metros, com clima Monção (Classificação climática de Köppen-Geiger: Am).

A identificação de matrizes e coleta de sementes para germinação *in vitro* e *in vivo* foi realizada na área metropolitana da Grande Recife, onde foi realizado um levantamento nas vias públicas da cidade, dando importância a três categorias de áreas. A identificação das possíveis matrizes foram feitas inicialmente em áreas sob o gerenciamento público como Praça de Casa Forte, Sítio da Trindade e Campus Universitários (UFPE e UFRPE), em áreas de remanescentes de Mata Atlântica preservada como o Jardim Botânico e Zoológico Dois irmãos, em áreas privadas como condomínios e outras propriedades privadas, e em vias públicas como ruas e avenidas de diferentes pontos da Grande Recife.

Cada árvore foi identificada individualmente e, com o auxílio de uma planilha, foram anotados dados como nome científico da espécie, nome vulgar e família botânica e local de coleta. Os dados foram coletados no período de setembro de 2018 a outubro de 2019. O

levantamento de dados para a pesquisa foi realizado através de visitas *in loco*. A identificação das árvores foi realizada de maneira direta e imediata sempre que possível, utilizando para isso bibliografias específicas de apoio. Após coletados, os dados foram transcritos para uma planilha eletrônica utilizando o aplicativo Microsoft Excel, constando família, nome científico, categoria da área aonde foi localizada a matriz.

Após as coletas, os frutos/sementes foram trazidos para o Laboratório de Pesquisa Aplicada a Biofábrica (LAPAB) para serem beneficiados. Após o preparo das sementes, parte do material foi plantado em telado (bandejas contendo substrato Basaplant[®]) e outra parte foi inoculado *in vitro* (protocolo SOUZA et al. 2017). A germinação das sementes em telado e *in vitro* foi acompanhada para avaliar a viabilidade das mesmas. Estas informações foram transcritas para planilhas eletrônicas permitindo correlacionar áreas e percentuais de espécies com sementes testadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foram identificadas 57 espécies diferentes em áreas de coleta de sementes na região urbana da cidade. Dentre elas foram observadas árvores, arbustos, palmeiras e trepadeiras pertencentes a 22 famílias e 53 gêneros distintos conforme Tabela 1.

Tabela 1. Identificação das espécies registradas durante o levantamento realizado em áreas de coletas de sementes em áreas urbanas da cidade do Recife.

Nº	Família	Espécie	Autor	Nome Popular
1	Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i>	L.	aroeira preta, aroeira do sertão
2	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Fr. All.	aroeira vermelha, aroeira de praia
3	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Raddi	caboatã-de-leite
4	Anacardiaceae	<i>Thyrsodium spruceanum</i>	Benth.	cajá-mirim
5	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	L.	umbú
6	Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	Mart.	araticum
7	Annonaceae	<i>Annona aquamosa</i>	L.	atemoia
8	Arecaceae	<i>Syagrus coronata</i>	(Mart.) Becc.	licurí
9	Arecaceae	<i>Acrocomia intumescens</i>	Drude	macaibeira
10	Arecaceae	<i>Syagrus vagans</i>	(Bondar) Hawkes	pindoba
11	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	L.	coité/cabaça
12	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	(Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo (rabo de macaco)
13	Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i>	(Cham.) Mattos	ipê-da-serra
14	Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	(Vell.) Mattos	ipê-roxo
15	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	(Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo-bola

16	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	D. Don	jacaranda-mirim
17	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	L.	urucum
18	Bombacaceae	<i>Paquira aquatica</i>	Aubl.	munguba
19	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	periquiteiro, pau-pólvora, crindiúva
20	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	L.	trapiá, cabaceira
21	Chrysobalanaceae	<i>Couepia rufa</i>	Ducke	oiti-coró
22	Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	(Benth) Brenan	angico-vermelho
23	Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i>	(Vell.) Benth.	caviúna, jacarandá-bico-de-pato
24	Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Willd.subsp.affinis (D.C.) T.D.Pen	faveira
25	Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	(Vell.) Mart.	guapuruvú
26	Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	L.	ingá-banana, inga-feijão
27	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	Link	ingá-macaco, ingá-ferradura
28	Fabaceae	<i>Exicata enviada para identificação</i>		jatobá
29	Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i>	(Lam.) E. Gagnon, H.C. Lima &	pata-de-vaca (branca)
30	Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Jacq	pata-de-vaca (rosa)
31	Fabaceae	<i>Parkia pendula</i>	(Wild) Benth	pau-brasil
32	Fabaceae	<i>Parkia platycephala (?)</i>	Benth.	umarí
33	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	(Vell.) Blake	visgueiro
35	Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	(Spreng.) Moldenke	tarumã
36	Lecitidaceae	<i>Gustavia augusta</i>	L	geniparana
37	Lecythidaceae	<i>Couropita guianensis</i>	Aubl	abricó-de-macaco
38	Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i>	Cambess.	sapucaia
39	Malpighiaceae	<i>Bunchosia armeniaca</i>	(Cav.) DC.	caferana (exótica)
40	Malvaceae	<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	(All.) K.Schum.	mutumba
41	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	Aubl.	pau-rei
42	Malvaceae	<i>Guazuma tomentosa</i>	Kunth.	penete-de-macaco, pau-de-jangada
43	Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	(Jacq) H. Karst	marinheiro, jataúba-branca, pau-de-sabão
44	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	(L.) Sleumer	xixá
45	Myrtaceae	<i>Psidium cattle yanum</i>	Sabine	araçá-amarelo, araçazeiro,
46	Myrtaceae	<i>Stenocalyx dysentericus</i>	(DC.) O. Berg	cagaita
47	Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i>	Spring ex Mart.	jaboticaba
48	Myrtaceae	<i>Myrciaria cauliflora</i>	(Mart.) O.Berg	pitanga-preta
49	Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	L	formigueiro
50	Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	Perkins	suruagi
51	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	L.	jenipapo
52	Rutacea	<i>Citrus aurantifolia</i>	(Christm.)	limão galego (exótico)
53	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	L	zamboa (exótica)
55	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i>	(Cambess.) Radlk.	pitomba
56	Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>	Cambess	abiu, abiu-amarelo, caimito
57	Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	(Ruiz & Pav.) Radlk.	pau-de-viola, tarumã-branco

Partindo-se da recomendação técnica de um mínimo de 10 a 20 espécies para compor a arborização de uma cidade (MILANO & DALCIN, 2000), é possível observar uma riqueza de espécies nas áreas urbanas alvo deste estudo. De fato, é possível que cidades mais antigas como Recife, apesar de ser um centro urbano com uma população de 4.046.845 habitantes (IBGE, 2013), possuam uma maior riqueza de espécies. Esta observação pode estar ligada, principalmente as políticas públicas de preservação.

A maior diversidade de espécies foi observada em áreas privadas e em áreas sob a gestão pública respectivamente (Figura 1).

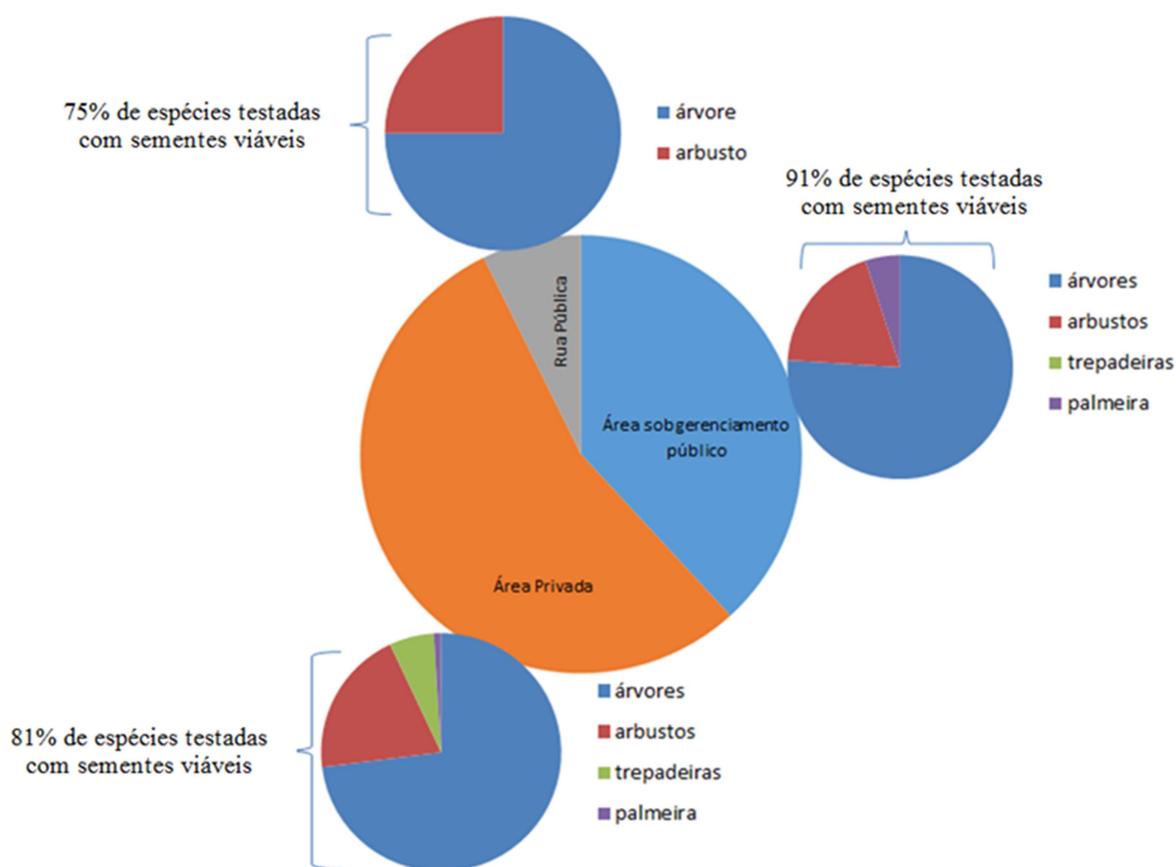


Figura 1. Número de espécies (matrizes) identificadas de acordo com o tipo de localização, hábito e percentual de espécies testadas quanto a viabilidade das sementes.

Estes resultados podem indicar que as ações de reflorestamento foram concentradas em um número menor de espécies. Essa restrição pode estar correlacionada à necessidade de preservação das áreas públicas, minimizando a utilização de espécies que possam causar danos a calçadas, redes elétricas e redes de esgoto. Como não é recomendável a

predominância de uma ou poucas espécies em arborização urbana, é conveniente manter-se uma boa variedade dos espécimes sempre seguindo a estética e observando-se a questão paisagística (DANTAS & SOUZA, 2004).

Este levantamento inicial poderá servir como base para uma possível orientação quanto à distribuição de espécies nas diferentes áreas urbanas da Grande Recife, particularmente em vias públicas que se caracterizam pelo plantio de poucas espécies. A busca de um número maior de espécies que possam ser alocadas em vias públicas é considerada desejável nas atuais estratégias de urbanização. Segundo Cavalheiro (1995), a riqueza da vegetação pode se apresentar como indicador de qualidade ambiental e concomitantemente qualidade de vida em centros urbanos, representando inversamente o grau de alteração do ambiente. Acredita-se, também, que uma variedade maior de espécies, em um ambiente urbano, promova melhor harmonia ecológica. Assim, novos habitats favorecem o surgimento de outras espécies, contribuindo para as interações ecológicas e entre elas, pode-se citar a competição, a predação e simbiose, dificultando o advento de pragas, as quais podem colocar em risco as populações.

Com relação à diversificação de espécies na arborização urbana, diferentes estratégias são rotineiramente utilizadas. Praças, campus, jardins zoológicos e jardins botânicos são áreas que permitem um maior adensamento de espécies. Desta forma, o percentual de espécies prospectadas nestas áreas são maiores que das vias urbanas. Da mesma forma, o presente levantamento mostrou que áreas privadas como condomínios, associação de moradores, entre outras, também tendem a contribuir em um maior percentual com a diversidade de espécies arbóreas (Figura 1).

No levantamento da viabilidade de sementes de espécies encontradas na área urbana da Grande Recife, foram avaliadas sementes de 55 espécies pertencentes a 21 famílias, sendo as mais representativas as das famílias Fabaceae (12 espécies), Bignoniaceae (seis espécies), Anacardiaceae (cinco espécies) e Myrtaceae (quatro espécies) (Tabela 1).

Apesar de Grey & Deneke (1978) recomendarem que arborização urbana tente equilibrar a representatividade de cada espécie em 10 a 15 % do total da comunidade, a falta de mudas de diferentes espécies da Mata Atlântica dificulta o alcance dessa recomendação. Sendo assim, ao identificar matrizes cujas sementes apresentem viabilidade germinativa, é possível aumentar o portfólio de espécies viáveis a dar suporte a contínua demanda de mudas para a arborização dos centros urbanos. Um número maior de espécies sendo propagadas via semente permitiria aumentar a prevenção de riscos à longevidade, por meio de declínio e ataque de pragas e doenças.

Para minimizar a ocorrência de pragas e doenças em floresta urbana devem ser utilizadas as espécies cuja frequência relativas seja menor que 10 % da flora local, de gêneros com frequências menores que 20 % e de famílias com frequências menores que 30 % (SANTAMOUR-JUNIOR, 1990; MILANO & DALCIN 2000). No entanto, essa orientação se refere a áreas de clima temperado. Em áreas de clima tropical, devido a grande diversidade de espécies (200 por hectare), a determinação de percentuais orientando a escolha de espécies é mais complexa (KAGEYAMA & GANDARA, 1993). Por outro lado, a diversidade encontrada em áreas urbanas de clima tropical deve ser preservada ao máximo (maior número de espécies possíveis) visando a proteção contra o aparecimento de pragas e doenças decorrente de um florestamento urbano elaborado com baixa diversidade.

Os resultados obtidos demonstram que na maioria das espécies foi observada viabilidade das sementes com cerca de 90 % de germinação, em que grande parte dessas espécies (61%) germinou tanto em condição *in vitro* como em telado (Figura 2).

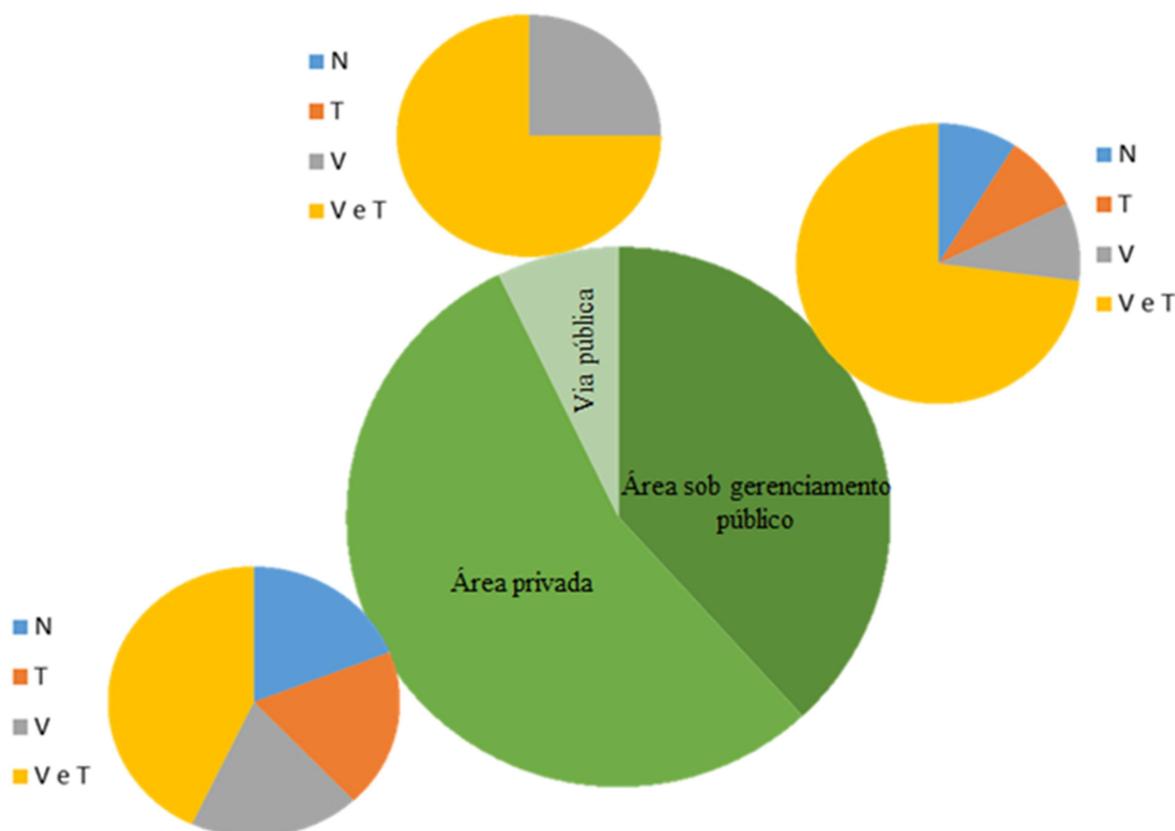


Figura 2. Germinação das sementes das diferentes espécies avaliadas obtidas de matrizes em áreas urbanas de Recife (PE). Classificação da germinação: N = Não germinou, T = Germinação em telado, V = Germinação *in vitro*, V e T = Germinação *in vitro* e em telado.

Apenas em seis espécies não foi observada germinação nas condições de teste (*in vitro* e/ou em telado). As espécies foram *Annona coriacea*, *A. aquamosa*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Schizolobium parahyba*, *Paullinia cupana* e *Myrciaria cauliflora*. No entanto, este resultado não implica em uma perda de viabilidade das sementes produzidas pelas matrizes. Neste caso, talvez seja necessário ajustes das metodologias como quebras de dormência e diferenciação dos meios de cultura.

Outro aspecto relevante é a diferença entre taxas de germinação entre matrizes de uma mesma espécie (*Eugenia sulcata*, trabalho no prelo). A diferença de germinação entre matrizes distintas já vem sendo reportada em diferentes espécies como em *Hymenaea intermedia* Ducke, *Hymenaea martiana* Hayne (SOUZA et al. 2015) e *Ceiba speciosa* (NETO & ROSA, 2017).

;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como as informações sobre origem das sementes ou mudas utilizadas nas Florestas Urbanas nem sempre estão disponíveis, e quando existem não podem ser consideradas como sendo precisas, particularmente em cidades antigas como Recife, a determinação de sua procedência fica prejudicada. Isso dificulta a determinação sobre o grau de parentesco e a variabilidade genética realmente existente. O presente trabalho evidenciou que o florestamento existente na Grande Recife é composto de um número de espécies mais alto que o recomendado para centros urbanos. Esta riqueza pode estar relacionada às iniciativas de arborização e estruturação de praças e parques que ocorreram durante todo o período de formação histórica da cidade. Como consequência, além da riqueza em famílias, gêneros e espécies botânicas, a grande maioria das matrizes aqui estudadas apresentam sementes viáveis indicando que um possível comprometimento do background genético não seja tão severo.

REFERÊNCIAS

ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; MELO, F. P.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; BONGERS, F.; CHAZDON, R. L.; MEAVE, J. A.; NORDEN, N.; SANTOS, B. A.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biological Reviews*, v. 92, n. 1, p. 326-340. 2015.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUK, S. M. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. p.114-124.

DALCIN, E. C. Índice de importância relativa (Iir) e valor da espécie (Ve). Proposta de uma fórmula para avaliar exemplares arbóreos na arborização urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., 1992, Vitória. v. 2. Anais... Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 291-305.

DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 4, n. 2, 2004.

DETZEL, V. A. Avaliação monetária de árvores urbanas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF/UFPR, 1990. p. 140-152.

GAETI, C M. **Nova Iorque cadastra todas as árvores da cidade**. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/799425/nova-iorque-cadastra-todas-as-arvores-da-cidade>> Acesso em: 14 de outubro de 2019.

GERHOLD, H. D.; STEINER, K. C.; SACKSTEDER, C. J. Management information system for urban trees. **Journal of Arboriculture**, v. 13, n. 10, p. 243 – 249, 1987.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. Urban Forestry. 2.ed. New York: John Wiley, 1986. 299p..

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14 de outubro de 2019.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: **III Simpósio de Ecossistemas da costa brasileira: subsídios a um gerenciamento ambiental**, v. 2, Serra Negra, SP, 1994. Anais. Serra Negra: ACIESP, 1994. p.1-9.

LIMA, V. Praga compromete espécies de árvores em vários pontos de Juíz de Fora. Disponível em:<<https://tribunademinas.com.br/noticias/cidade/09-09-2017/praga-compromete-especies-de-arvores-em-varios-pontos-de-juiz-de-fora.html>>. Acesso em: 14 de outubro de 2019.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226 p.

NETO, A. R.; PAULA, R. C. Variabilidade entre árvores matrizes de *Ceiba speciosa* St. Hil para características de frutos e sementes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 2, p. 318-327, abr-jun, 2017.

SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. In: **METRIA CONFERENCE**, 7., Lisle. 1990. Proceedings. Lisle: 57-66, 1990.

SILVA FILHO, D. F.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629 – 642, 2002.

SOUZA, P. F., SANTANA RC , FERNANDES JSC , OLIVEIRA LFR , MACHADO ELM , NERY MC , OLIVEIRA MLR DE. Germinação e crescimento inicial entre matrizes de duas espécies do gênero *Hymenaea*. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 4, p. 532-540, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.067613>

SOUZA, R. A.; DANTAS, P. V. P.; CAVALCANTE, P. F.; TENÓRIO, R. R.; HOULLOU, L. M. Basic procedure for the in vitro propagation of brazilian trees for reforestation purposes. **Journal of Environmental Analysis and Progress**. v. 2, n. 2, p. 107-114, 2017.
DOI: <https://doi.org/10.24221/jeap.2.2.2017.1139.107-114>.

VELASQUES, N. C. Seleção de árvores matrizes e indicação de áreas de coleta de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi. Dissertação (mestrado em Agroecossistemas), Santa Catarina, Universidade Federal de Santa Catarina. 2016. 65p.