

## **15. GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO COM USO DE FERRAMENTA DIGITAL NA PRAÇA HORÁCIO SABINO, SÃO PAULO**

LAGOA, M.H.B.<sup>1</sup>, SILVA, A.L.M.<sup>2</sup>, FERREIRA, L.A.<sup>2</sup>, MENDES, B.O.T.<sup>2</sup>, SPIGARIOL, L.A.<sup>3</sup> & LEÃO, M.M.<sup>4</sup>

1. FAU-USP, Enga Agrônoma, S. Paulo, SP, Brasil. 2. UNIFESP, Engs. Agrônomos, Diadema, SP, Brasil; 3. UNIFESP, Eng<sup>a</sup>. Ambiental, Diadema, SP, Brasil; 4. ESALQ-USP, Eng. Agrônomo, Pós-Doutor, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: helenalagoa@gmail.com

### **Resumo**

O presente estudo avaliou o emprego de ferramentas tecnológicas na gestão do patrimônio arbóreo na praça Horácio Belfort Sabino, localizada no bairro Jardim das Bandeiras, São Paulo/SP. Os trabalhos iniciaram-se com o cadastramento arbóreo com a utilização de microchips de radiofrequência (RFID). O monitoramento das 148 árvores existentes na praça foi realizado entre fevereiro e junho de 2021, por meio da leitura sistemática dos dispositivos de radiofrequência. Os resultados preliminares demonstraram-se promissores, tendo o sistema mostrado agilidade e grande eficiência, bem como 100% de resposta de acesso aos dispositivos. Foi possível constatar 41 espécies de árvores, com predominância de exóticas (71%). Pode-se afirmar que o uso de tecnologias digitais, atreladas a microchips de radiofrequência representa significativa composição para aperfeiçoar a gestão do patrimônio arbóreo urbano, tornando cidades mais inteligentes e seguras.

**Palavras-chaves:** Gestão de áreas verdes; Cadastramento Arbóreo; Microchip.

## Abstract

This study evaluated the use of technological tools in the management of arboreal heritage at praça Horácio Belfort Sabino, located in Jardim das Bandeiras, São Paulo/SP. The work began with the arboreal registration, using radio frequency microchips (RFID). The monitoring of the 148 trees existing in the square was carried out between February and June 2021, through the systematic reading of radiofrequency devices. Preliminary results proved to be promising, with the system showing agility and great efficiency, as well as 100% device access response. It was possible to find 41 species of trees, with a predominance of exotic (71%). It can be said that the use of digital technologies, linked to radiofrequency microchips represents a significant composition to improve the management of urban tree heritage, making cities smarter and safer.

**Key-words:** Management of green areas; Tree Registration; Radiofrequency Microchip.

## Introdução

A praça Horácio Belfort Sabino deve seu nome ao advogado (1869–1950), que empreendeu esforços e investimentos na urbanização de São Paulo. Primeiramente, como sócio da Companhia City e, em seguida, à frente da Companhia Cidade Jardim (ANDRADE; CARVALHO; SOARES NETTO, 2009).

Em 1989, a praça foi considerada Patrimônio Ambiental de São Paulo e sua vegetação se tornou imune ao corte. A remoção de exemplares só pode ser autorizada pela Secretaria do Verde e Meio Ambiente, em casos específicos.

Dentre os exemplares arbóreos presentes na praça, destacam-se pelo seu porte e quantidade os do gênero *Eucalyptus*, espécie exótica, que neces-

sita de avaliação periódica para receber os manejos necessários. O negligenciamento dessas atividades, pode acarretar queda de galhos e até de árvores inteiras, causando danos possíveis de serem evitados. Além disso, a gestão da arborização urbana exige o conhecimento de sua distribuição na malha urbana e, conseqüentemente, o geoposicionamento de maneira a permitir um fácil acesso, manejo e monitoramento frequente, com rapidez e agilidade, a fim de minimizar problemas, danos e acidentes por elas causados. Se o município contasse com um amplo inventário do patrimônio arbóreo, que proporcionasse um melhor monitoramento das árvores, esse trabalho seria mais rápido e eficiente.

Para solicitação de poda ou remoção de árvores na praça, há dois caminhos: abertura de processo com pedido de avaliação do exemplar, ou por meio de vistoria de rotina, realizada por técnico da subprefeitura, que elabora um laudo e recomenda o serviço a ser realizado, com base na Lei Municipal 10.365/1987 alterada pela Lei 17.267/2020.

Diversos são os esforços a fim de cadastrar e monitorar as árvores urbanas no Brasil, onde são encontradas diferentes formas de identificação, sendo mais comum a fixação de placas metálicas com uso de prego, ou fixadas com barbante ou fio de nylon. Sem a manutenção adequada, essas placas podem sofrer danos causados pelo crescimento do tronco, sendo envolvidas pelo tecido periférico. Já o uso de placas plásticas, apresenta problemas com ressecamento do material, que se torna frágil e quebradiço. Outro fato relevante é a ocorrência do vandalismo, quando tais placas identificativas são removidas ou danificadas pela população.

Em face desse contexto, emerge uma tecnologia nova para arborização, a aplicação de microchip, que utiliza o sistema denominado *Radio Frequency Identification (RFID)*, constituído de um código numérico exclusivo e inalterável, encapsulado em vidro cirúrgico, micro revestido em capa de polipropileno e dimensões de 11,5 mm × 1 mm e forma arredondada alongada (NEVES, 2009). Os microchips não dependem de bateria. Seu pe-

queno circuito eletrônico é energizado, quando recebe uma frequência de rádio de baixa potência, enviada por um aparelho de leitura compatível, chamado leitor. O microchip envia seu número de identificação como um sinal de rádio de volta ao leitor, que decodifica o número, mostrando-o em uma pequena tela, similar à de uma calculadora (NEVES, 2009).

O Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica (POLI) da Universidade de São Paulo – USP desenvolveu um projeto piloto para analisar as árvores da Cidade Universitária, em São Paulo. O sistema é composto por um chip comprado pronto e instalado em cada árvore. Funciona como se cada árvore possuísse um ‘RG’, o chip armazena informações como espécie, idade, estado fitossanitário, inclinação, geolocalização, latitude, longitude, etc., obtidas a partir de um banco de dados preexistente. De acordo com o coordenador do projeto, a tecnologia já vem sendo usada com muito êxito no exterior, como em Paris, onde são colocados chip em todas as árvores da cidade, possibilitando a gestão das árvores, durante todo seu ciclo de vida (CONCEIÇÃO, 2018).

O aparelho leitor de rádio frequência capta o sinal a distância de aproximada de 25 cm do local da inserção. A velocidade da leitura é maior, quanto maior a carga recebida pelo leitor antes do uso, diminuindo conforme o tempo de uso.

A finalidade do presente estudo foi avaliar o uso de tecnologias digitais, através da inserção de microchips do tipo “*RFID*”, avaliando sua eficiência e durabilidade, comparativamente ao uso de placas plásticas amarradas.

## **Material e métodos**

A praça Horácio Belfort Sabino, com 14.000 m<sup>2</sup> de área, situa-se entre as Ruas João Moura e Cristiano Viana, no bairro Jardim das Bandeiras, no município de São Paulo. A identificação botânica das árvores da praça

foi realizada em 2020 por empresa terceirizada, com o emprego de placas plásticas, com números e imagens de barramétrico bidimensional (*QR code*). As placas, amarradas com fio de nylon, foram removidas e depredadas rapidamente.

Em 6 de fevereiro de 2021, realizou-se o cadastramento com microchips nas árvores da praça totalizando 148 indivíduos. Optou-se por aplicar o artefato no tronco, à altura de 1,30 m acima do nível do solo, sempre voltado para o sudoeste, utilizando-se uma furadeira, com profundidade de 2,0 cm, suficiente para a introdução do microchip. Após a realização de cada uso, a broca da furadeira foi desinfetada com álcool 70% para evitar a contaminação cruzada entre exemplares.

Após a inserção do microchip nas árvores, aplicou-se um fungicida líquido no local, do grupo químico triazol (princípio ativo difenoconazole a 0,0167%), para proporcionar a cicatrização sadia. Para facilitar futuras conferências, foi demarcado o local de aplicação com tinta spray, na cor preta.

O monitoramento das 148 (cento e quarenta e oito) árvores cadastradas foi realizado no período de 06/02/2021 a 23/06/2021, por meio de 6 (seis) leituras sistemáticas dos dispositivos de radiofrequência.

## **Resultados**

Constatou-se que a vegetação da Praça Horácio Belfort Sabino é composta por 148 exemplares arbóreos, sendo 28% de espécies nativas do Brasil, incluindo algumas importantes, como pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G. P. Lewis) e jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze) e 71% exóticas, incluindo espécies invasoras como leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) e eucalipto (*Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson). As espécies consideradas invasoras representam 35% do total, estando os eucaliptos (*Corymbia citriodora*), em maior quantidade com 31%.

Das 41 espécies arbóreas existentes no local, a mais frequente foi o eucalipto (*Corymbia citriodora*), com 47 indivíduos, seguido pela pata-de-vaca (*Bauhinia variegata* L.) com 15 indivíduos (10%), pelo pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) com 8 exemplares (5%), e igualmente pela castanha-do-maranhão (*Bombacopsis glabra* (Pasq.) Robyns) e pela figueira (*Ficus benjamina* L.), ambos com 7 indivíduos cada (4%). As demais totalizam 64 exemplares com menor ocorrência, sendo 22 deles representados por um indivíduo.

Durante o período estudado, a eficiência das leituras dos microchips foi de 100%. Em menos de um ano, apenas 10% das placas plásticas colocadas pela PRHOSA continuavam amarradas, acarretando prejuízo financeiro e perda de dados da identificação dos exemplares.

## **Discussão**

Uma das primeiras questões para um bom planejamento e gestão da arborização urbana é o diagnóstico de sua distribuição na malha urbana e conseqüentemente, o geoposicionamento de maneira que seja permitido o seu acesso, controle, manejo e monitoramento frequente, com rapidez e agilidade, a fim de evitar ou minimizar problemas, danos e acidentes com as árvores.

Diversos são os esforços a fim de cadastrar e monitorar as árvores no espaço urbano no Brasil e no mundo. No território brasileiro, são encontradas diversas formas de identificação, mas a mais comum ainda é através de placas metálicas que são fixadas com uso de prego nas árvores ou colocadas com barbante ou fio de nylon. O inconveniente destes métodos é que, sem a manutenção adequada, as placas podem sofrer danos causados pela pressão do crescimento do tronco, podem acabar sendo envolvidas pelo tecido periférico ou provocar exsudação, consequência do mecanismo de defesa das árvores, perante a ruptura da casca pelo prego.

A ocorrência desses danos dificulta o acompanhamento ao longo do tempo dos exemplares cadastrados, por inviabilizar a leitura do numeral de registro.

Já o uso de placas plásticas apresenta problema com ressecamento do material, que se torna frágil e quebra principalmente quando o furo para fixação do prego é feito muito próximo a borda da placa. Outro fato relevante com relação às identificações utilizadas é o vandalismo, quando transeuntes curiosos, sem motivo algum, removem e/ou danificam as identificações.

Considerando esses fatores, o uso de microchips se mostra como técnica promissora para emprego no cadastramento arbóreo para gestão da arborização.

Outro fator que deve ser avaliado ao longo dos anos é a leitura dos microchips. Eles necessitam de monitoramento constante, para que seja possível mensurar sua vida útil e a resposta individual com cada espécie de árvore.

### **Considerações finais**

O uso da tecnologia de microchips do tipo “*RFID*” mostrou-se mais eficiente do que o uso de placas plásticas amarradas. A desvantagem do uso de microchips é o custo inicial mais alto, acrescido do valor de investimento com a aquisição dos equipamentos de leitura e aplicação. Em contrapartida, ao considerar o tempo de vida útil dos microchips, acredita-se que seu custo-benefício seja otimizado. São necessários mais estudos para comprovar a viabilidade financeira do uso de microchips.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, C.; CARVALHO, C. V. de; SOARES NETTO, P. **Horácio Sabino**: urbanização e histórias de São Paulo. São Paulo: A&A Comunicação, 2009. 168p.

CONCEIÇÃO, P. O. V. **Diretrizes técnicas para a elaboração do programa de monitoramento automático de dados na arborização urbana da cidade de Manaus - AM**. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2018. 118p.

NEVES, L. F. **Implante de Microchips para certificação e identificação de mudas de plantas utilizadas em reflorestamento**. Trabalho de Conclusão de Curso de Ecologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, SP, 2009.

SÃO PAULO (Município). Lei 10.365, de 22 de setembro de 1987. Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo, e dá outras providências. **Diário Oficial - Executivo**, São Paulo, SP, 03 set. 1999, p. 2.