

**FAVORECIMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA COM A
IMPLANTAÇÃO DO PROJETO ESPAÇO ÁRVORE NOS PASSEIOS
PÚBLICOS DO MUNICÍPIO DE ITAPIRA-SP**

**FAVORING URBAN TREES WITH THE IMPLEMENTATION OF TREE
SPACE PROJECT IN THE PUBLIC TOURS OF MUNICIPALITY OF
ITAPIRA-SP**

**FAVORECIMIENTO DE LA ARBORIZACIÓN URBANA CON LA
IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO ESPACIO ARBOLES EN LOS PASEOS
PÚBLICOS DEL MUNICIPIO DE ITAPIRA-SP**

Anderson Martelli

Mestre em Ciências Biomédicas pelo Centro Universitário Hermínio Ometto de Araras – UNIARARAS. Especialista em Laboratório Clínico - Patologia Clínica pela Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP. Professor da Faculdade Mogiana do Estado de São Paulo, Mogi Guaçu/SP.
martellibio@hotmail.com

Mariana de Moraes Cardoso

Engenheira Ambiental pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP/Sorocaba.
martellibio@hotmail.com

Recebido para avaliação em 22/12/2017; Aceito para publicação em 05/03/2018.

RESUMO

Estudos apontam a vegetação urbana como importante indutor de qualidade ambiental e de vida nas cidades por suas funções ecológicas, estéticas, conforto térmico com aumento da umidade do ar e redução da temperatura e de lazer. Este trabalho objetivou avaliar uma experiência realizada no município de Itapira-SP, denominado “Espaço Árvore”, definido pelo estabelecimento de medidas padronizadas dos canteiros implantados nos passeios públicos, favorecendo o desenvolvimento das mudas plantadas e a redução de conflitos com o calçamento. O levantamento de dados ocorreu na Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA) do referido município, responsável pela gestão da arborização urbana. Com a implantação do Espaço Árvore, foi observado um espaçamento adequado do canteiro de base para o desenvolvimento das espécies arbóreas e aumento da área permeável, contribuindo para a infiltração de água e redução de rachaduras no calçamento, bem como a mobilidade urbana dos munícipes. A implantação dessa cobertura vegetal, quando bem planejada, favorece inúmeros benefícios à população residente nos ambientes construídos e redução de custos com sua manutenção.

Palavras-chave: Projeto Espaço Árvore; Arborização Urbana; Calçamento; Itapira-SP.

ABSTRACT

Studies point to urban vegetation as an important inducer of environmental quality and life in cities for their ecological, aesthetic and leisure functions. This work aimed to disseminate an experiment carried out in the municipality of Itapira-SP called "Space Tree" defined by the establishment of standardized measures of the beds implanted in public sidewalks favoring the development of planted seedlings and the reduction of conflicts with the pavement. The data collection took place in the Secretariat of Agriculture and Environment of the said municipality, responsible for the

management of urban afforestation. With the implementation of Space Tree, an adequate spacing of the base bed was observed for the development of the tree species, increasing the permeable area favoring the infiltration of water and reduction of cracks in the pavement respecting the urban mobility of the inhabitants. This vegetation, when well planned, favors numerous benefits to the resident population in built environments and reduces maintenance costs.

Keywords: Space Tree Project; City Trees; Footwear; Itapira-SP.

RESUMEN

Los estudios apuntan a la vegetación urbana como importante inductor de calidad ambiental y de vida en las ciudades por sus funciones ecológicas, estéticas y de ocio. Este trabajo tuvo como objetivo divulgar una experiencia realizada en el municipio de Itapira-SP denominado "Espacio Árbol" definido por el establecimiento de medidas estandarizadas de los canteros implantados en los paseos públicos favoreciendo el desarrollo de las mudas plantadas y la reducción de conflictos con el calzado. El levantamiento de datos ocurrió en la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente de dicho municipio, responsable de la gestión de la arborización urbana. Con la implantación del Espacio Árbol, se observó un espaciamiento adecuado del cantero de base para el desarrollo de las especies arbóreas, aumento del área permeable favoreciendo la infiltración de agua y reducción de grietas en el calzado respetando la movilidad urbana de los municipios. Esta vegetación cuando está bien planificada favorece innumerables beneficios a la población residente en los ambientes construidos y reducción de costos con su mantenimiento.

Palabras clave: Proyecto Espacio Árbol; Arborización Urbana; Calzado; Itapira-SP.

INTRODUÇÃO

A importância da vegetação existente nos centros urbanos varia ao longo do tempo, de acordo com os costumes das pessoas e suas respectivas gerações, sendo possível observar nos dias atuais a percepção dos moradores quanto aos benefícios ambientais dessa vegetação. O fenômeno da urbanização é crescente e, nas últimas décadas, as cidades apresentaram grande crescimento populacional, do espaço e de atividades, transformando drasticamente o ambiente natural pelo ambiente construído. Este ambiente vem sofrendo significativa alteração microclimática, com prejuízo para a qualidade de vida das populações (LABAKI et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013).

Como medida mitigadora desses processos, temos a arborização urbana. Diante dos vários benefícios proporcionados por essa vegetação no ambiente construído, a literatura especializada traz dois deles muito citados: influenciam diretamente o clima urbano, que são a interceptação da luz do sol e da energia solar, com o calor sendo usado para transpiração e o fornecimento de sombra proporcionado pelas suas copas extensas e elevadas (ARMSON; STRINGER; ENNOS, 2013). Corroborando com esses dados, um estudo realizado por Roppa et al. (2007) retratou que entre as vantagens apontadas pela população pesquisada nota-se que a maioria observa os benefícios da arborização urbana

na melhoria da qualidade do microclima urbano, onde 83,1% apontaram como vantagem à produção de sombra e 49,2% evidenciaram a redução do calor.

Neste sentido, Martelli e Santos Jr. (2015) verificaram a temperatura e umidade do ar em três áreas do município de Itapira-SP, sendo que a área 1 era composta por árvores isoladas; área 2 desprovida de arborização, e área 3 bem arborizada, constituída por um fragmento denso de copa arbórea. Quanto à temperatura medida em graus Celsius (°C), na área 1, a média apresentada foi de 32,0°C, enquanto que na área 2, desprovida de arborização, apresentou uma temperatura média de 33,9°C. Na área 3, região bem arborizada com árvores de médio e grande porte, a temperatura apresentou uma média de 28,6 °C, diferença de 5,3°C entre a área sem arborização em relação à área bem arborizada. Os dados foram coletados no mês de setembro de 2014, período este caracterizado como a pior seca dos últimos 70 anos do interior de São Paulo. Para a umidade do ar, nota-se que a área com arborização (área 3) manteve a umidade sempre abaixo em relação às áreas 1 e 2. As médias de valores referente à umidade relativa do ar na área 1 foi de 26,5%, área 2, 24,8% e, na área 3, a média ficou em 35,4%, demonstrando como essa vegetação favorece um microclima agradável.

Outros benefícios que as árvores proporcionam ao ambiente natural são: a melhoria da qualidade do ar e das ilhas de calor, redução dos custos com refrigeração artificial, valorização econômica de imóveis, desenvolvimento cognitivo de crianças, alívio ao estresse muito comum na modernidade, completude espiritual, estética e redução de ruídos provenientes das mais diversas fontes urbanas (JACK-SCOTT et al., 2013).

A árvore é a forma vegetal mais característica na paisagem urbana, a qual, ao longo da história, tem se incorporado em estreita relação com a arquitetura das cidades. A arborização urbana contribui para obtenção de um ambiente urbano agradável e tem influência decisiva na qualidade de vida nas cidades e, conseqüentemente, na saúde da população (MARTELLI; BARBOSA JUNIOR, 2010a). Segundo Cabral (2013), muitas avenidas são lembradas devido a sua arborização, comumente as pessoas referem à determinada rua como “aquela que tem árvores bem altas”, ou seja, torna-se uma característica do lugar, fazendo parte dessa estrutura. Na Figura 1, por exemplo, é possível observar ruas bem arborizadas e compatíveis com a fiação elétrica.



Figura 1 – Arborização do município de Itapira-SP. Em A, rua bem arborizada que dá acesso ao Parque Juca Mulato, do lado em que a fiação está presente, há árvores de médio porte e, do lado oposto, árvores de grande porte; B, área bem arborizada no bairro Cubatão. Fonte: Acervo dos autores.

Para que as vias sejam arborizadas se faz necessárias manutenções periódicas nesses locais para que as árvores não alcancem a fiação elétrica, o que pode causar sérios transtornos além de representar perigo às pessoas que circulam nesses locais. É preciso ter prévio conhecimento sobre as espécies plantadas para que no futuro não ocorram problemas com as raízes quebrando calçadas, meios fios ou guias e muros, ou mesmo, quebra de galhos que podem cair sobre carros e pessoas, oferecendo riscos (CABRAL, 2013).

Um levantamento de dados realizado por Martelli e Barbosa Jr. (2011b), no período de janeiro a outubro de 2010, foi observada a supressão de 111 exemplares arbóreos, cuja autorização partiu do órgão competente do município de Itapira-SP, sendo os motivos isolados: espaço insuficiente; apodrecimento do tronco; rachaduras nas calçadas; ataque por cupim; risco de queda; entupimento da rede de esgoto; árvore morta; construção e reformas de casas, muros ou mudanças na arquitetura da residência; ataque por broca; e espécie imprópria para calçada. Por esses motivos, percebe-se a importância de uma manutenção periódica nas espécies arbóreas, planejamento e plantio de espécies adequadas para cada espaço e profissionais qualificados que atuem de forma eficiente para reduzir os conflitos da arborização urbana com as estruturas que compõe uma cidade.

A falta de planejamento e o plantio inadequado de espécies podem gerar barreiras físicas e transtornos, criando dificuldades para pedestres e principalmente para as pessoas com deficiências e mobilidade reduzida, que utilizam os passeios públicos (calçadas). Neste sentido, a escolha de espécies adequadas a serem utilizadas na arborização urbana é fundamental na acessibilidade urbana e de suma importância para os que vivem e precisam circular no meio urbano, sendo um direito garantido por Lei. O incentivo ao plantio deve ser acompanhado de orientações sobre a espécie, porte arbóreo e tamanho da calçada. A

arborização deve ser conduzida com planejamento adequado para que erros e conflitos sejam os menores possíveis (SILVA; FIDELIS; CASTRO, 2011).

Diante desse cenário, a arborização urbana é um tema que tem se tornado importante no que se refere à qualidade de vida para o cidadão e sobre os problemas das cidades. É um grande desafio para os administradores municipais o planejamento e a manutenção dessa vegetação (CABRAL, 2013), sendo necessário o desenvolvimento de políticas públicas visando o aproveitamento das áreas sem vegetação e projetos bem orientados que intensifiquem o aumento dessa vegetação nos passeios públicos (MARTELLI, 2016). Bobrowski, Biondi e Baggenstoss (2009) retratam que pouca ou quase nenhuma informação é disponibilizada sobre a relação entre arborização das ruas e os canteiros, ou melhor, sobre a influência da composição dos canteiros de calçadas sobre as árvores ali plantadas e a composição dos canteiros é variada entre municípios, com diferenças visíveis entre bairros de uma mesma cidade em direção ao centro urbano e, em alguns casos, de uma vizinhança para outra, conforme características culturais, desenvolvimento local e poder econômico.

Levando em consideração a importância dessa vegetação e o desenvolvimento de estratégias que favoreçam a acessibilidade urbana de pedestres, esse trabalho apresenta como objetivo avaliar uma experiência realizada no município de Itapira-SP, denominado “Espaço Árvore”, definido pelo estabelecimento padronizado de medidas dos canteiros implantados nos passeios públicos para o plantio de árvores, conceitos difundidos pelo Projeto Município Verde Azul da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, favorecendo o desenvolvimento das mudas plantadas nestes locais e a redução de conflitos com o calçamento em razão do espaço insuficiente das árvores observados em Itapira e inúmeros outros municípios do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do Município de Itapira

O Município de Itapira integra a Região Administrativa de Campinas e está localizado na região Sudeste do Brasil, porção centro-leste do estado de São Paulo, a 22°26'10" de latitude S e 46°49'18" de longitude W, distando aproximadamente 63 km (via anel de contorno) da cidade de Campinas e 159 km da capital do Estado. Possui uma área de 518,385 km², com uma estimativa populacional de 68.537 habitantes. O perímetro

urbano apresenta uma área de 58.042 m² com uma densidade demográfica de 132,21 habitantes por km² (IBGE, 2010).

O clima predominante na região é o tropical de altitude, havendo estações com mais de 60 dias secos com médias anuais de precipitação em torno de 1.600 mm, temperatura média anual de 21,3°C, com média máxima anual de 27,7°C e média mínima anual de 14,9°C (CEPAGRI, 2009).

Áreas de estudo e implantação do Espaço Árvore

Para análise e implantação do Espaço Árvore, técnicos da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Itapira optaram por realizar um projeto piloto na calçada que circunda a sede da Prefeitura Municipal. Quando retratamos Espaço Árvore, este novo conceito é definido por um espaçamento preestabelecido que contemple uma área livre para o desenvolvimento da espécie arbórea sem prejudicar o calçamento, favorecendo dessa forma o plano de mobilidade urbana estabelecido no município.

O conceito de Espaço Árvore foi estabelecido pelo Projeto Município Verde Azul da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e que engloba dez diretrizes ambientais dentre elas, a diretriz Arborização Urbana. Dentro dessa diretriz, o Espaço Árvore é estabelecido da seguinte forma: no viário, essa diretriz deverá ser implementada levando em consideração uma largura mínima das calçadas, de no mínimo 2 (dois) metros de largura e, para que seja construído o espaço, deve-se estabelecer 40% da largura, ou seja, 80 centímetros e o comprimento do espaço deve ser o dobro da largura - 160 centímetros (Figura 2). Para calçadas que tenham uma largura maior, deve-se usar o mesmo cálculo, não devendo ser utilizada essa metodologia em calçadas com larguras inferiores a dois metros.

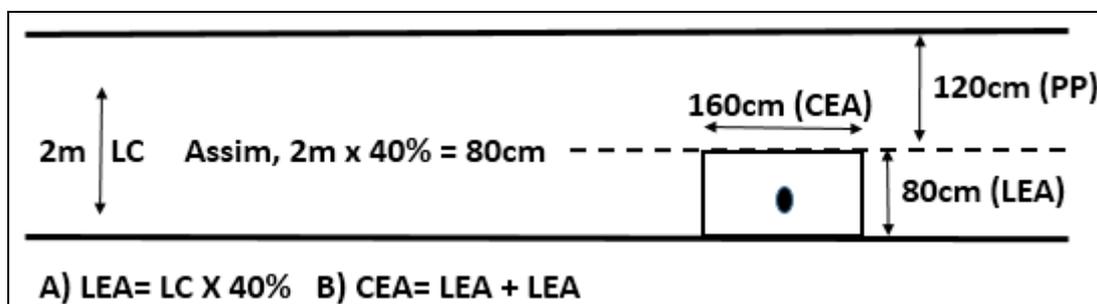


Figura 2 – Implantação do Espaço Árvore no calçamento. LEA – largura do Espaço Árvore; LC – largura da calçada; CEA – comprimento do Espaço Árvore; PP – passagem pedestre. Em A, LEA implantado em uma calçada de no mínimo 2 metros, deverá ser de 40% de LC - 80 centímetros (cm); B, o CEA deverá ser o dobro de LEA – 160 cm, ficando livre para a PP 120 cm. Fonte: Projeto Município Verde Azul, Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Para abertura do projeto, a área foi medida utilizando uma fita métrica, e delimitada com o uso de tinta e pincel. Com auxílio de uma serra utilizada para cortar concreto/asfalto, composta por um motor estacionário movido à gasolina e operada por um técnico capacitado, este realizou o corte do concreto da calçada e, posteriormente, o material foi removido dos canteiros. Foram abertos 18 espaços, mantendo uma distância de 3 metros entre canteiros (Figura 3).



Figura 3 – Abertura do Espaço Árvore. Em A, corte do concreto com uma serra movida à gasolina; B, vista panorâmica dos espaços árvores abertos. Fonte: Acervo dos autores.

Posteriormente, uma equipe da SAMA esteve no local para realizar o plantio das mudas na parte central do Espaço Árvore. Para o plantio, foi realizado o coveamento manual, com o auxílio de uma cavadeira. As covas foram abertas com dimensões de aproximadamente 40 centímetros de diâmetro por 50 centímetros de profundidade. O solo referente às covas foi misturado com aproximadamente 20% do volume da cova com adubo orgânico (esterco de curral), uma medida de calcário e adubo 10-10-10, sendo realizado o plantio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram abertos 18 Espaços Árvores no calçamento que circunda a sede da Prefeitura Municipal de Itapira, sendo 3 espaços (17%) na Rua João de Moraes, 10 (55%) na Rua Mario da Fonseca e 5 (28%) na Rua Rui Barbosa. Dos 18 Espaços Árvores implantados, 8 espaços (44%) foram adequados às medidas descritas na Figura 2, nos locais

onde já existiam árvores plantadas. As espécies existentes na área de implantação dos Espaços Árvores podem ser visualizadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Árvores existentes nas vias de calçamento antes da implantação do Espaço Árvore

Via de calçamento	Nome científico	Nome popular	Nº Árvores existentes	Frequência (%)
Rua Mario da Fonseca	<i>Caesalpinia peltphoroides</i>	Sibipiruna	5	62
Rua Rui Barbosa	<i>Shinus mole</i>	Aroeira Salsa	3	38
TOTAL			8	100

Fonte: Pesquisa de campo.

Nos canteiros onde as *Caesalpinia peltphoroides* (sibipirunas) estavam plantadas foi possível observar antes da intervenção que o calçamento ao redor da base do caule dessas árvores estava comprometido, com placas de concretos levantadas, podendo corroborar para acidentes com transeuntes no local. Com a abertura do canteiro e implantação do projeto, as placas de concretos que estavam levantadas, assim como os calçamentos comprometidos, foram retirados, permanecendo uma margem livre ao redor dos caules dessas espécies.

Em um estudo realizado por Albertini et al. (2011), em Nova Esperança-PR, foram observadas 1023 árvores que apresentaram o sistema radicular superficial com rachaduras nas calçadas, meio-fio ou vias de trânsito e as espécies que mais se inserem nestes casos são sibipirunas, sete copas, flamboyant e ficus. Observou-se que o espaço físico disponível para o plantio da árvore, na maioria dos casos, é relativamente pequeno, assim, o sistema radicular destrói as vias de passeio de pedestres (calçadas) e em alguns casos o meio fio e as vias de trânsito, coadunando com as observações feita neste estudo. Com a implantação do Espaço Árvore nos locais onde as sibipirunas estavam plantadas, a problemática do calçamento danificado foi resolvido, evitando que essas espécies fossem suprimidas.

Muitas vezes, de forma errônea, são plantadas mudas menores do que o recomendado e estas mudas ficam desproporcionais ao canteiro aumentado; buscando a proporção, o canteiro, muitas vezes, é reduzido consideravelmente, porém, à medida que a árvore vai crescendo, o tronco vai naturalmente engrossando e quebrando a calçada por absoluta falta de espaço e não porque a espécie tem a característica de raízes superficiais (PIVETA; SILVA FILHO, 2002).

Dos dez Espaços Árvores restantes, foram plantadas nos locais, conforme metodologia descrita, espécies arbóreas nativas do bioma local – Mata Atlântica (Tabela 2).

As mudas plantadas tinham em média 1,90 m de altura, apresentando bom estado vegetativo.

Tabela 2 – Via de calçamento e as respectivas árvores plantadas nos Espaços Árvores

Via de calçamento	Nome científico	Nome popular	Frequência Absoluta	Frequência (%)
Rua Mario da Fonseca	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê Roxo	4	40
Rua Mario da Fonseca	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	1	10
Rua Rui Barbosa	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	2	20
Rua João de Moraes	<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	3	30
TOTAL			10	100

Fonte: Espaço Árvore.

Sobre as espécies escolhidas pela SAMA, para este plantio, levou em consideração outros plantios realizados no município, dentre os quais, as mudas apresentam um bom desenvolvimento. Silva (2016) retrata que as quaresmeiras e oitis por possuírem um formato de copa globosa e por serem espécies de porte médio, as sombras impactam positivamente sobre o meio urbano no período do verão, evitando que a radiação solar incida diretamente sobre os materiais de superfície, como asfalto e calçamento, além de possibilitar aos transeuntes, ambientes propícios para a interação social.

Albertini et al. (2011) retratam que o oiti é uma árvore muito utilizada nos novos loteamentos e esta espécie pode atingir altura entre 8 e 15 metros, sendo uma árvore muito utilizada na arborização urbana e viária, devido, principalmente, à copa frondosa, mas requer cuidados especiais, principalmente nos aspectos de poda, devendo-se podar os galhos que estão ligados ao tronco até 1,60m/1,80m. Assim, as árvores irão se desenvolver sem comprometer a passagem de pedestres e veículos, devendo realizar podas de condução quando chegarem à rede elétrica.

A *Tabebuia impetiginosa*, popularmente conhecida como ipê-roxo, pau d'arco-roxo, ipê-roxo-de-bola, entre outros, pertence à família Bignoniaceae, sendo a espécie de Ipê-roxo mais cultivada para arborização urbana e no paisagismo em geral no Sudeste e Centro-oeste do País (LORENZI, 2002). Optou-se pelo plantio de Ipê-roxo no calçamento da Rua Mario da Fonseca pelo valor estético e ecológico da espécie e pelo fato desse calçamento não contemplar redes elétricas. A maioria das publicações que aborda o tema arborização viária recomenda que, sob redes elétricas, devam ser plantadas árvores e/ou arbustos de

pequeno porte, como forma de prevenir e/ou eliminar a interferência dos galhos nestas redes ou podar as já existentes, para que não atinjam os fios (PIRES et al., 2010). Os mesmos autores concluem que muitas dessas publicações são preparadas por empresas de distribuição de energia elétrica e que nem sempre um arbusto poderá trazer benefícios equiparáveis a uma árvore de maior porte, devendo, portanto, se buscar alternativas outras para esses conflitos.

Piveta e Silva Filho (2002) recomendam que em todo trabalho de arborização de ruas e avenidas, deve ser realizada a diversificação das espécies como forma de evitar a monotonia e criar pontos de interesses diferentes dentro da malha urbana, bem como evitar problemas de pragas e doenças. Recomenda-se que, na composição da arborização das ruas de uma cidade, as populações individuais por espécies não ultrapassem 10 ou 15% da população total. Entretanto, o que ocorre é a presença quase que total de uma única espécie.

Nas cidades, devido ao alto grau de urbanização, caracterizado pela quase totalidade de superfícies impermeabilizadas, verticalização (prédios e construções), asfalto, superfícies acumuladoras e refletoras de calor, além da poluição e da alta concentração de população, a utilização de árvores de médio e grande porte é imprescindível para a mitigação dos efeitos causados pela ação humana sobre o meio (AGUIRRE JR.; LIMA, 2007). Incorporar árvores pode significar redução significativa da sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais urbanas, melhorando, quando possível, a infiltração pelo solo, auxiliando inclusive na redução da velocidade de água das tempestades (TROWBRIDGE; BASSUK, 2004).

Superfícies impermeabilizadas reduzem a infiltração de águas das chuvas, aumentando os riscos de erosão, compactação e deslizamentos de solos, bem como alagamentos de córregos e ruas (CADORIN; MELLO, 2011). Os mesmos autores enfatizam que, nas calçadas das ruas, muitos fatores concorrerão para que a arborização não se desenvolva da forma ideal, pois estará limitada por diversas circunstâncias, entre elas, a limitação de espaço livre de pavimento que permita a infiltração de água e o desenvolvimento das raízes. Assim, a implantação do Espaço Árvore pode ser um meio de reduzir essa superfície impermeabilizada nos centros urbanos.

Santos e Teixeira (2001) em um estudo realizado em Santa Cruz do Sul-RS retratam que área livre pode ser definida como o espaço livre de pavimento que permite a infiltração de água e nutrientes e a falta dessa área pode comprometer o desenvolvimento das árvores. A utilização de espécies de sistema radicular superficial em área reduzida gera trincas e

compromete o piso devido à pressão exercida pelas raízes, sendo recomendado que a área livre não seja menor que 1 m². O Espaço Árvore implantado neste estudo, levando em consideração uma calçada de dois metros de largura, conforme demonstrado na Figura 2, terá uma área livre de 1,28m².

Segundo Velasco (2003), quando o espaço deixado para que as árvores se desenvolvam é pequeno comparado às suas necessidades, ocorre uma competição do indivíduo por espaço aéreo e subterrâneo. A árvore urbana precisa de um espaço de crescimento para sua parte aérea, para suas raízes, e precisa também de área permeável para que as raízes possam receber água e nutrientes de forma adequada. O ideal seria que os passeios fossem compostos por partes permeáveis e não permeáveis. Nas permeáveis poderia ser plantado grama. Nesse caso, as árvores ganhariam muito em termos de desenvolvimento.

É fundamental que as condições para o desenvolvimento pleno das árvores em meio urbano sejam adequadas, isso permitirá que as árvores desempenhem de forma otimizada as suas funções quanto à melhoria do microclima e a contribuição do ciclo hidrológico, entre outras. Além do melhor desenvolvimento das árvores que possuem boa área livre de pavimentação, haverá também maior infiltração de água nestes espaços. Os conflitos gerados entre a arborização e a estrutura física das cidades fazem com que as árvores de grande porte sejam sistematicamente substituídas por árvores de pequeno e médio porte ou ainda por arbustos, prejudicando o efeito de melhoria ambiental que estas desempenham (CADORIN; MELLO, 2011).

Ressalta-se, então, a importância da manutenção de áreas permeáveis no entorno das árvores da arborização de ruas, numa extensão tão maior quanto possível (dependendo das características de tráfego local de pedestres), para efetivamente proporcionar o crescimento destas e evitar gastos com substituições de árvores desvitalizadas por causa do local inapropriado ao crescimento e dos danos gerados em consequência disso (BOBROWSKI; BIONDI; BAGGENSTOSS, 2009).

Neste sentido reforçamos que a implantação do Espaço Árvore nos passeios públicos é uma forma de mitigar inúmeros problemas enfrentados pelos gestores, aumentando a área permeável, o que favorecerá a infiltração de água no solo e abastecimento do lençol freático, melhora da drenagem urbana e o desenvolvimento das espécies, redução das possíveis supressões por motivos de rachaduras nas calçadas, favorecimento da mobilidade por parte dos pedestres e qualidade de vida dos residentes.

Cabe, finalmente, ressaltar que o sucesso de um programa de arborização bem-sucedido requer a ação continuada e integrada entre administração pública e a população. Isso muitas vezes só é possível através do estabelecimento de uma política voltada para o meio ambiente, na qual envolva ações de educação ambiental que possam orientar a comunidade, assim como ressaltar a importância da arborização bem-estruturada e o incentivo ao plantio e aos cuidados com os espécimes.

CONCLUSÕES

Na literatura consultada constatou-se que grande parte dos canteiros implantados nos calçamentos urbanos não beneficiam o desenvolvimento adequado de espécies arbóreas e os gestores públicos e munícipes acabam por substituir uma espécie arbórea de médio e grande porte por arbustos, com redução significativa dos benefícios proporcionados por essa vegetação. Com a metodologia utilizada na implantação do Espaço Árvore é possível aumentar o percentual de áreas permeáveis nos centros urbanos, o que pode favorecer uma maior infiltração de água no solo com melhora da drenagem urbana, aumento da arborização de porte adequado e o favorecimento do microclima local e, paralelamente, mantendo um espaço adequado para o deslocamento de pedestre.

O aumento dessa área livre ao redor do caule da árvore – Espaço Árvore – induz a um maior crescimento de sua parte aérea e de suas raízes pelo aumento da oferta de água e nutrientes. Esses fatores podem reduzir gastos com a manutenção da arborização urbana e equipamentos públicos, assim como, supressões por motivos de rachaduras nas calçadas.

Fica demonstrado que o plantio de árvores no perímetro urbano deve ser de forma planejada, visando não apenas a parte estética, mas as espécies mais adaptadas ao local, levando em consideração a variabilidade de mudas, possíveis conflitos com estruturas urbanas e a manutenção e condução dessa muda pós-plantio.

AGRADECIMENTOS

Às Secretarias da Administração do Município de Itapira-SP, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho; ao Coordenador José Walter Figueiredo Silva e à toda equipe do Projeto Município Verde Azul da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, por incentivar a implantação do Espaço Árvore.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE JUNIOR, J. H.; LIMA, A. M. L. P. Uso de árvores e arbustos em cidades brasileiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 4, p. 50-66, dez. 2007.
- ALBERTIN, R. M.; DE ANGELIS, R.; DE ANGELIS NETO, G.; DE ANGELIS, B. L. D. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 128-148, 2011.
- ARMSON, D.; RAHMAN, M. A.; ENNOS, A. R. A comparison of the shading effectiveness of five different street tree species in Manchester, UK. **Arboriculture and Urban Forestry**, Champaign, v. 39, n. 4, p. 157-164, 2013.
- BOBROWSKI, R.; BIONDI, D.; BAGGENSTOSS, D. Composição de canteiros na arborização de ruas de Curitiba (PR). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 44-61, 2009.
- CABRAL, P. I. D. Arborização urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize Online IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 6, p. 01-15, dez. 2013.
- CADORIN, D. A.; MELLO, N. A. Efeitos da impermeabilização dos solos sobre a arborização no município de Pato Branco-PR. **Synergismus Cyentifica UTFPR**, Pato Branco, v. 6, n. 1, p. 01-08, 2011.
- CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/index.html>>. Acesso em: 4 maio 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE Cidades. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=352260>>. Acesso em: 10 de set. 2014.
- JACK-SCOTT, E.; PIANA, M.; TROXEL, B.; MURPHY-DUNNING, C.; ASHTON, M. S. Stewardship success: how community group dynamics affect urban street tree survival and growth. **Arboriculture and Urban Forestry**, Champaign, v. 39, n. 4, p. 189-196, jul. 2013.
- LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F.; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L.; ABREU, L. V. Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. **Fórum Patrimônio**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 23-42, 2011.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 384 p. v. 1.
- MARTELLI, A. Arborização urbana *versus* qualidade de vida no ambiente construído. **Revista Científica Faculdades do Saber**, v. 1, n. 2, p. 133-142, 2016.

MARTELLI, A.; BARBOSA JUNIOR, J. Análise da Incidência de Supressão Arbórea e suas principais causas no perímetro urbano do município de Itapira-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 4, p. 96-109, 2010.

MARTELLI, A.; BARBOSA JUNIOR, J. Incidência e fatores causais das supressões da arborização urbana no município de Itapira, Estado de São Paulo **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 215-222, abr./jun. 2011.

MARTELLI, A.; SANTOS JR, A. R. Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 1018-1031, 2015.

OLIVEIRA, M. M.; ALVES, W. S. A influência da vegetação no clima urbano de cidades pequenas: um estudo sobre as praças públicas de Iporá-GO. **Revista Territorial**, Goiás, v. 2, n. 2, p. 61-77, jul./dez. 2013.

PIRES, N. A. M. T.; MELO, M. S.; OLIVEIRA, D. E.; SANTOS, S. X. A arborização urbana do município de Goiandira/GO – caracterização quali-quantitativa e propostas de manejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 5, n. 3, p. 185-205, 2010.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização Urbana**. Jaboticabal, SP: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69 p. (Boletim Acadêmico; Série Arborização Urbana).

ROPPA, C.; FALKENBERG, J. R.; STANGERLIN, D. M.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; LONGHI, S. J. Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na Vila Estação Colônia – bairro Camobi, Santa Maria – RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 2, p. 11-30, 2007.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de Vias Públicas: Ambiente X Vegetação**. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2001. p. 135.

SILVA, F. F.; FIDELIS, M. E. A.; CASTRO, P. F. Arborização e acessibilidade em calçada: comentários sobre o deslocamento entre campi da Universidade Federal Fluminense. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 6, n. 3, p. 43-63, 2011.

SILVA, W. D. **Arborização de vias urbanas: potencial de sombreamento das espécies**. 2016. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

TROWBRIDGE, P. J.; BASSUK, N. L. **Trees in Urban Landscapes: site assessment, design and installation**. Hoboken: Wiley & Sons, p.207, 2004.

VELASCO, G. D. N. **Arborização Viária x Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica: avaliação dos custos, estudos das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.