

## **Avaliação da arborização urbana do bairro Jardim Primavera, no município de Salto de Pirapora – SP.**

Felipe Coelho de Souza Petean<sup>1</sup>  
Francisco Carlos Adriano Júnior<sup>1</sup>  
Kelly Cristina Tonello<sup>2</sup>  
Mariana Pires Franco<sup>1</sup>  
José Mauro Santana da Silva<sup>2</sup>  
Juliano Gil Nunes Wendt<sup>2</sup>  
Luiz Carlos de Faria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba  
Rodovia João Leme dos Santos, Km 110, Bairro Itinga, Sorocaba – SP, 18052-780  
coelho.petean@gmail.com, francisco\_sliver@hotmail.com, ma.pires@hotmail.com

<sup>2</sup>Prof. Eng. Florestal, Universidade Federal de São Carlos *campus* Sorocaba  
Rodovia João Leme dos Santos, Km 110, Bairro Itinga, Sorocaba – SP, 18052-780  
kellytonello@ufscar.br, faria.lc@gmail.com, wendt@ufscar.br, josemauro@ufscar.br

**Abstract.** The present work was conducted to evaluate and implement the urban forestry in the Jardim Primavera neighborhood, in Salto de Pirapora city, state of Sao Paulo. In order to meet State Laws, that request a municipal Green Area Index (IAV) of 12m<sup>2</sup> per inhabitant, and promote life quality, Salto de Pirapora city adopted an IAV of 25 m<sup>2</sup> per inhabitant. Due this end, the IAV was estimated by adding the tree tops circumferences (12,219.23 m<sup>2</sup>) and dividing by the number of the neighborhood inhabitants, using the ArcGis<sup>®</sup> software. The green area index found was 8.1 m<sup>2</sup> per inhabitant. A number of 195 trees were indicated to increase the neighborhood IAV. As a second step, a water spring in the nearby will be reforested in order to enrich the local flora and grant the municipal IAV into 25 m<sup>2</sup>.

**Palavras-chave:** urban forestry, green área index, restoration.

### **1. Introdução**

O homem sempre teve uma relação de dependência com as árvores. Desde o início das civilizações, o ser humano busca nas florestas matéria prima para os mais diversos fins, seja para construção civil ou como fonte de energia.

Em meados do século passado, o país passou por uma intensa onda de industrialização, implicando numa perda gradativa da qualidade das áreas verdes dos municípios, principalmente daqueles que experimentaram o *boom* da industrialização nas décadas de 1970 e 1980 (Coporusso e Matias, 2008).

A maioria dos municípios brasileiros cresceu sem planejamento e sem a criação de ambientes que contribuíssem com o bem-estar dos cidadãos, sejam praças, parques urbanos ou a arborização urbana. O que se vê quando se viaja pelo interior do Estado de São Paulo, por exemplo, o que se vê são cidades com calçadas concretadas, sem árvores, gerando um desequilíbrio climático, aumentando a temperatura nos centros urbanos, resultando numa paisagem árida, que não propicia uma condição saudável de vida.

Nas cidades, as árvores assumem um papel que gera reflexos positivos e imediatos aos municípios. Um ambiente urbano devidamente arborizado produz efeitos diretos e indiretos. A exemplo de efeitos diretos tem-se, por exemplo que, as árvores urbanas servem como ilhas naturais de diversidade, servindo como fonte de sombra, alimento e lazer. A arborização urbana é planejada, entre outros fins, para promover o equilíbrio térmico nos centros urbanos,

a diminuição do consumo de energia, o resfriamento por sombreamento e evapotranspiração, melhoria da qualidade do ar, controle de inundações, proteção contra ventos, controle da poluição sonora, promoção da biodiversidade local, melhoria da paisagem e controle lumínico (Sbau, 2004). Como efeitos indiretos pode-se citar: a sensibilização da população, a qual passa a criar uma responsabilidade ambiental, fortalecimento da organização comunitária bem como uma valorização dos bairros.

A fim de ampliar as áreas verdes arborizadas urbanas, o Governo do Estado de São Paulo aprovou no dia 24 de Julho de 2009, a Lei nº 13.580/2009, que defende um Índice de Áreas Verdes (IVA) de 12m<sup>2</sup> por habitante, servindo assim, como parâmetro para os municípios paulistas seguirem e planejarem atividades que contemplassem a arborização urbana (São Paulo (estado), 2009). No entanto, a plantio precisa ser bem planejado, levando em conta as condições espaciais e os espaços abertos da cidade para que a qualidade que se deseja alcançar com a arborização urbana seja plena.

Numa adequação à Lei nº 13.580/2009, o Município de Salto de Pirapora propôs um IAV de 25m<sup>2</sup>, o que estimula a conservação da biodiversidade local e promove o conforto térmico e visual da cidade.

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo realizar o diagnóstico preliminar da situação atual da arborização urbana do bairro piloto Jardim Primavera no município paulista de Salto de Pirapora, e apresentação de enriquecimento e melhoria da mesma.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Caracterização do local**

O Município de Salto de Pirapora está localizado na bacia hidrográfica do Sorocaba-Médio Tietê (UGRH 10), na região administrativa de Sorocaba, a 120 km da capital paulista. Salto de Pirapora está a 630 metros do nível do mar, na latitude 23°38'56" S e a uma longitude de 47°34'24" W. De acordo com o último levantamento populacional feito pelo Ibge, o município possui 37.324 habitantes, e sua área é aproximadamente 280 Km<sup>2</sup> (Ibge, 2009).

### **2.2 Caracterização do bairro piloto Jardim Primavera**

O bairro Jardim Primavera (Figura 1) se localiza próximo ao centro da cidade, compreendido entre as ruas Graciliano A. Souza, Avenida Carlos Chagas e rua Romeu Marcello. Segundo último censo municipal, o bairro possui 1.511 habitantes.



**Figura 1.** Fotografia via satélite do bairro piloto Jardim Primavera, localizado em Salto de Pirapora, São Paulo.

### 2.3 Levantamento arbóreo urbano

O levantamento das espécies florestais arbóreas presentes no bairro Jardim Primavera foi realizado *in loco*, ao longo do mês de julho e agosto de 2009. Para isso, quantificou-se os indivíduos arbóreos e analisou-se a fitossanidade dos mesmos. Com base nesses dados, foram sugeridas espécies de acordo com a largura da calçada e fiação elétrica.

### 2.4 Cálculo do IAV

O Índice de Área Verde do bairro piloto Jardim Primavera foi calculado dividindo-se o somatório das áreas verdes (indivíduos arbóreos) do bairro, inclusive a mata circundante da nascente do córrego do Jardim Primavera, pelo seu número de habitantes. O somatório foi feito por meio de fotos aéreas e auxílio do *software* ArcGis® versão 9.2., obtendo-se o valor de 12.210,23 m<sup>2</sup> de área verde. Dividindo-se este valor pelo número de habitantes do bairro, chegou-se ao valor aproximado de 8,1 m<sup>2</sup> de área verde por habitante do Jardim Primavera.

## 3. Propostas de implantação da arborização urbana

Com base no diagnóstico preliminar da situação atual da arborização urbana do Jardim Primavera, as seguintes atividades são propostas:

### 3.1 Listagem de espécies

Ao percorrer todo bairro, verificou-se a possibilidade de enriquecimento da arborização do mesmo em diversos pontos. A listagem da quantidade de mudas arbóreas que podem ser inseridas por rua do bairro Jardim Primavera pode ser visualizada no Quadro 1. A rua Raimundo da Rosa foi a que apresentou maior disponibilidade para arborização. No total, o bairro Jardim Primavera apresentou a possibilidade de inclusão de mais 195 árvores.

**Quadro 1.** Levantamento do número de mudas que podem ser plantadas nas ruas do bairro Jardim Primavera, Salto de Pirapora-SP.

Nome	Número de mudas
Rua Francisco Ortiz	17
Rua Ovídio B. Leite	25
Rua Raimundo da Rosa	38
Rua Ana G. Santos	24
Rua São Leme dos Santos	12
Rua Romeu Marcelo	20
Rua Alexandria M. Conceição	31
Rua Miguel Andrade	10
Rua Lauro M. Cesar	9
Rua Padre Boaventura Manara	9
Rua Francisco Januário	19
TOTAL	214

De modo a facilitar a escolha das espécies passíveis à arborização urbana, foi elaborada uma lista de espécies de pequeno porte para plantio em calçadas estreitas ou com obstáculos para o plantio de espécies maiores (Quadro 2).

**Quadro 2.** Lista de espécies florestais de pequeno porte para o plantio em caçadas estreitas ou com restrições.

Listagem de espécies de pequeno porte						
Nome científico	Nome popular	Família	Altura (m)	Ocorrência	Diâmetro do fuste (cm)	Coloração da florada
<i>Aegiphyla sellowiana</i> Cham.	Tamanqueiro	Verbenaceae	4-7	RJ-SP	20-30	Branca
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hill., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Chal-chal	Sapindaceae	6-10	AM-RS	20-30	Branca
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim-doce	Fabaceae	6-12	MA-SP	30-40	Arroxeadado
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Fabaceae	5-9	RJ-RS	30-40	Branca
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Sete-capotes	Myrtaceae	6-10	RJ-RS	20-30	Branca
<i>Campomanesia phaea</i> (O. Berg) Landrum	Cambuci	Myrtaceae	3-5	SP-MG	20-30	Branca
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	Flacourtiaceae	4-6	Nacional	20-30	Branca
<i>Cyclolobium vecchii</i> A. Samp. Ex Hoehne	Louveira	Fabaceae	7-10	MG-SP	30-40	Avermelhada
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Tingui preto	Rutaceae	4-7	BA-SP	20-30	Amarelada
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Guaxupita	Rutaceae	4-7	RJ-RS	20-30	Branca
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira-do-rio-grande	Myrtaceae	5-8	MG-RS	30-40	Branca
<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausse & D. Legrand	Pessegueo do mato	Myrtaceae	4-6	SP-RS	20-30	Branca
<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	Algodão do brejo	Malvaceae	3-6	RN-RS	20-30	Amarela
<i>Inga vera</i> Willd. subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn.	Ingá de brejo	Fabaceae	5-10	SP-RS	20-30	Branca
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinha	Bignoniaceae	4-7	RJ-RS	30-40	Arroxeadado
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira branca	Anarcadiaceae	6-12	MG-RS	30-40	Branca
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	Caputuna-preta	Rutaceae	4-5	BA-PR	20-30	Vermelha
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	Cambuí	Myrtaceae	4-6	MG-RS	20-30	Branca
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill	Tabocuva	Euphorbiaceae	8-10	RJ-SC	40-50	Amarela
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	Araticum do mato	Annonaceae	6-8	PE-RS	30-40	Branca

<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Pau-cigarra	Fabaceae	6-10	Nacional	30-40	Amarela
<i>Stiffia chrysantha</i> Mikan	Diadema	Asteraceae	3-5	BA-SP	15-25	Amarela
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	Ipê Amarelo Cascudo	Bignoniaceae	4-10	ES-SC	30-40	Amarela
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Melastomataceae	8-12	BA-SP	30-40	Arroxeadada

O Quadro 3 apresenta a lista de espécies florestais de grande porte destinadas ao plantio em calçadas largas ou em praças e espaços abertos.

**Quadro 3.** Lista de espécies de grande porte para plantio em calçadas largas, espaços abertos ou praças.

Listagem de espécies de grande porte						
Nome científico	Nome popular	Família	Altura (m)	Ocorrência	Diâmetro de fuste (cm)	Cor da florada
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	Meliaceae	20-30	MG-RS	70-120	Branca
<i>Chorisia speciosa</i> A. St.-Hil.	Paineira rosa	Malvaceae	15-30	RJ-PR	80-120	Rosea
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex steud.	Louro-pardo	Boraginaceae	20-30	CE-RS	70-90	Branca
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá da bahia	Fabaceae	15-25	BA-SP	40-80	Branca
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira da serra	Fabaceae	20-30	MG-RS	50-90	Vermelha
<i>Erythrina mulungu</i> Mart. ex Benth.	Mulungu	Fabaceae	10-14	GO-SP	40-50	Alaranjada
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Fabaceae	15-25	BA-PR	50-70	Amarela
<i>Tabebuia avellaneda</i> Lorentz ex Griseb.	Ipê-roxo	Bignoniaceae	20-35	MS-RS	60-80	Rosea
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Ipê-roxo-de-sete-folhas	Bignoniaceae	10-20	BA-SP	40-80	Rosea
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-roxo-de-bola	Bignoniaceae	8-12	PI-SP	60-90	Rosea
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	6-14	MS-PR	30-50	Amarela
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	Bignoniaceae	7-16	GO-SP	40-50	Branca
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Fabaceae	20-35	PA-RS	80-160	Branca
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>leiostachya</i> Benth.	Pau-ferro	Fabaceae	20-30	PI-SP	50-80	Amarela
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	Fabaceae	10-15	MG-PR	50-80	Branca
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	Sapindaceae	10-22	MG-RS	50-70	Amarela
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá-paulista	Fabaceae	20-30	MG-PR	50-80	
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemao	Cabreúva-parda	Fabaceae	20-30	BA-RS	60-90	Amarela
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. F.	Cabreúva-vermelha	Fabaceae	10-20	Nacional	60-80	Branca
<i>Platycyamus regnellii</i>	Pau-pereira	Fabaceae	10-20	BA-SP	40-60	Arroxeadada

Benth.						
<i>Taluma ovata</i> A. St.-Hil.	Pinha-do-brejo	Magnoliaceae	20-30	MG-RS	60-90	Branca
	Fruta-de-					
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	tucano	Vochysiaceae	8-12	MG-SP	30-40	Amarela

Cabe salientar que as espécies foram escolhidas de acordo com o bioma Mata Atlântica, sendo este onde o município de Salto de Pirapora está inserido. As espécies são nativas, dando-se preferências para as espécies atrativas à fauna e de distribuição regional.

### 3.2 Esquema de plantio

As mudas deverão ser plantadas fornecendo um espaço mínimo de trânsito ao pedestre nas calçadas de 1,20 m. De acordo com as dimensões das calçadas, as espécies que alcançarem até 4,0 m de diâmetro de copa, são consideradas de copa pequena, ao passo que deverão ser plantadas em uma área permeável, que possibilite a infiltração de água e a aeração no solo, apresentando cerca de 2,0 m<sup>2</sup>. As espécies que apresentem valores de diâmetro de copas acima de 4,0 m, deverão ser plantadas em um espaço similar ao anterior, com aproximadamente 3,0 m<sup>2</sup>. Em locais sob fiação elétrica, ou com calçadas estreitas, foram escolhidas espécies de pequeno porte, com até 5m de altura, e com diâmetro de copa de até 4,0 m.

A cova das mudas deve apresentar valores mínimos de 0,6 m x 0,6 m x 0,6 m. Na situação de passeios com largura inferior a 1,80 m, igual ou maior do que 1,50 m, ela necessita de uma secção retangular de 2D x 0,6 m quando não houver possibilidade de utilização de grelhas ou pisos drenantes, sendo  $D = (P - 1,20)/2$ , e P = largura da calçada. A muda deve estar centralizada, prevendo a manutenção da faixa mínima de passagem de 1,20 m. O posicionamento da muda em passeio público, ao se considerar a largura “P” do mesmo, superior a 1,80 m será admitida uma distância “D”, do eixo da árvore até o meio-fio que deverá ser igual a uma vez e meia o raio “R”, da circunferência circunscrita à base de seu tronco, quando adulta. O valor “D” não deve ser inferior a 0,30 m ( $D = 1,5 R$ , e D maior ou igual a 0,30 m) (SVMA-SP, 2005).

Determinadas distâncias devem ser respeitadas conforme o possível, em relação à certos elementos existentes no contexto urbano, descritas nos quadros 4 e 5.

A altura do tutor deve ser igual ou superior a 2,30 m, enterrado no mínimo 0,60 m em relação ao nível do solo, possuindo a extremidade pontiaguda para uma melhor fixação no solo (SVMA-SP, 2005).

#### Quadro 4. Distanciamento mínimo em relação aos diferentes elementos existentes em vias públicas:

Distância mínima de:	Dimensões da árvore	
	Pequeno porte	Médio porte
Esquinas	5,0	5,0
Iluminação pública	*	*
Postes	3,0	4,0
Placas de identificação e sinalizações	*	*
Hidrantes	1,0	2,0
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, drenagem)	1,0	1,0
Ramais de ligações subterrâneas	1,0	3,0
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2,0	2,0
Galerias	1,0	1,0
Caixas de inspeção ( boca-de-lobo, boca-de-leão,	2,0	2,0

poço-de-visita, bueiros, caixas de passagem)		
Fachadas de edificação	2,40	2,40
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre	1,0	2,0
Transformadores	5,0	8,0
Espécies arbóreas	5,0	8,0

Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana (SVMA-SP, 2005).

\* As árvores não devem interferir no cone de luz projetado nas ruas pelos postes de iluminação, nem obstruir a visão de placas de identificação e sinalizadores de trânsito que existam no local.

**Quadro 5.** Distanciamento mínimo de arborização de elementos já existentes em locais públicos livres, como parques, praças e áreas verdes.

Distância mínima de:	Dimensões da árvore	
	Pequeno porte	Médio porte
Galerias	1,0	1,0
Transformadores	5,0	8,0
Caixas de inspeção	2,0	2,0
Guia rebaixada, faixas de travessia	1,0	2,0
Instalações subterrâneas	1,0	1,0
Mobiliário urbano	2,0	2,0

Fonte: Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana (SVMA-SP, 2005).

#### 4. Participação social

O envolvimento da comunidade local é sempre uma atividade muito importante para o sucesso do projeto. Geralmente, ocorre a sensibilização dos moradores que acabam adotando o plantio de mudas por longos anos. Este envolvimento poderá ser realizado por meio de educação ambiental, com palestras ministradas por professores e alunos da UFSCar/Sorocaba aos estudantes da escola do bairro, incentivando a participação nas atividades.

#### 5. Atividades futuras

##### 5.1 Pós-plantio

O acompanhamento do plantio será realizado avaliando-se a fitossanidade e crescimento dos indivíduos. O replantio será feito caso haja morte da muda plantada. As podas serão necessárias caso haja problemas com fiação e/ou iluminação pública, e também, quando houver obstrução da calçada.

##### 5.2 Segunda fase do projeto

A segunda fase do projeto consiste-se em recuperar a mata ciliar da nascente do córrego do Jardim Primavera, situado neste mesmo bairro. Para tanto, será feito o levantamento florístico do remanescente arbóreo da mata ciliar existente, a análise da qualidade da nascente e por fim será elaborado um projeto de recuperação da APP de acordo com as espécies florestais encontradas na região. O objetivo dessa segunda etapa é adequar as matas ciliares do município à legislação vigente, que defende uma faixa de mata ciliar de 30 metros nas margens de córregos com até 5 metros de largura, e uma faixa de proteção da nascente de 50 metros de raio, a partir do afloramento superficial (olho d'água) (CONAMA, 2003), estando de acordo, também, com o Plano Diretor do município.

## 6. Cronograma

O cronograma de atividades, incluindo a etapa de arborização urbana e projeto de recuperação da mata ciliar da nascente do bairro piloto Jardim Primavera, está disposto do seguinte modo:

	2009				2010				
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
<b>Arborização Urbana</b>									
Aviso à população	■	■	■						
Visita em escolas	■								
Preparo do plantio			■	■					
Plantio				■	■				
Monitoramento do plantio					■		■		■
<b>Mata ciliar da nascente</b>									
Levantamento de espécies	■								
Relatório e proposta de projeto		■							
Preparo do plantio			■	■					
Plantio				■	■				
Monitoramento do plantio							■	■	■
Monitoramento da água da nascente			■				■		

## 7. Referências bibliográficas

- Conama. Resolução n.303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre a Área de Preservação Permanente. Diário Oficial da União, Brasília, 13 de maio de 2002. Seção 1, p.68.
- Coporosso, D.; Matias, L.F. Áreas verdes urbanas: avaliação e proposta conceitual. In: Simpósio de Pós-graduação em Geografia do Estado de São Paulo, 1, 2008, Rio Claro. **Anais eletrônicos...**Rio Claro: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Rio Claro, 2008. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/simpgeo/71-87danubia.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2009.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Cidades. Salto de Pirapora – SP. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 17 ago. 2009.
- São Paulo (estado). Lei n.13.580/2009, de 24 de julho de 2009. Institui o Programa Permanente de Ampliação das Áreas Verdes Arborizadas Urbanas, e dá outras providências. Diário Oficial, São Paulo, 30 jul. 2009. p.119.
- Sbau. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Boletim Informativo. São Paulo, 2004. 12 p.
- Svma-SP. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo. Manual Técnico de Arborização Urbana, São Paulo, 2005. p.17-30.