



V SINGEP

Simposio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

O USO DE ÁRVORES DE GRANDE PORTE NA GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA: IMPLICAÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E ECONÔMICA

RICARDO FONSECA REIS IUNES ELIAS

USP - Universidade de São Paulo
ricelias2004@gmail.com

MAURÍCIO LAMANO FERREIRA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
mauecologia@yahoo.com.br

CRISTIANO CAPELLANI QUARESMA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
quaresmacc@uni9.pro.br

MAURO RAMON

Universidade Nove de Julho
ramon.mauro@gmail.com



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

O USO DE ÁRVORES DE GRANDE PORTE NA GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA: IMPLICAÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E ECONÔMICA

Resumo

Com o crescimento desordenado das cidades diversos problemas como impermeabilização dos solos, enchentes, formação de ilhas de calor e poluições diversas estão sendo agravados. Uma das soluções para amenizar estes problemas é aumentar a cobertura arbórea nas cidades, a qual pode trazer uma série de benefícios para os homens e para a biodiversidade urbana. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a opinião de técnicos sobre a viabilidade do uso de árvores de pequeno, médio e grande porte na arborização urbana. O trabalho foi feito por meio de pesquisa exploratória com um questionário elaborado com perguntas fechadas e abertas a 38 funcionários da prefeitura municipal de São Paulo. A maior parte dos entrevistados (74%) foi favorável ao plantio de árvores de grande porte na arborização urbana, no entanto, considerando a possibilidade de manejo adequado (podas frequentes, acompanhamento da interferência na rede elétrica), sendo que a minoria (26%) dos entrevistados disseram ser a favor apenas do plantio de árvores de pequeno porte. Tendo em vista os benefícios advindos da cobertura arbórea e a ampla produção de sombras, observou-se por meio dos resultados e da bibliografia existente sobre o tema que devem ser recomendado o plantio de árvores de grande porte.

Palavras chave: arborização urbana; rede elétrica; árvores de grande porte; impacto ambiental.

Introdução

Nos últimos anos a população vem crescendo expressivamente, principalmente aquelas que vivem nas cidades. Segundo o IBGE (2010), os brasileiros continuam migrando para os centros urbanos, que atualmente abrigam 84,35% de toda a população do país. Esse crescimento muitas vezes ocorre desordenadamente, o que agrava diversos problemas como: ocupações irregulares, inclusive em áreas de preservação permanente, desmatamento, enchentes, poluição sonora, visual, do ar, da água, do solo, aumento da impermeabilização de água nos solos e formação de ilhas de calor. Além disso, outro dado alarmante é que em um terço dos domicílios em áreas urbanas de todo o país não têm uma árvore sequer em seu entorno (IBGE 2010). Assim, considera-se que a presença de árvores não soluciona tais problemas, mas pode amenizá-los. Segundo Crestana (2007) a Floresta urbana é definida como sendo toda a cobertura arbóreo-arbustiva contida dentro do perímetro urbano das cidades e próxima das aglomerações. Essa definição abrange as árvores e arbustos contidos no tecido urbano, em especial as árvores que acompanham as ruas e avenidas das cidades.

Além disso, há uma forte tendência de cada vez mais se utilizar o tráfego de carros e pedestres na cidade de São Paulo, muitas vezes esquecendo-se de reservar um lugar para as árvores. Em relação à legislação sobre as calçadas públicas, em 2012 foi aprovado o Decreto municipal Nº 52.903, que preserva uma faixa livre mínima de 1,20 metros destinada à livre circulação de pedestres, sendo que em 2005 foi publicado o Decreto municipal Nº 45.904 ° qual tratava sobre uma faixa de serviço, localizada adjacente à guia, de no mínimo 0,7 metros, destinando o local onde adequado para ser feito o plantio de árvores. Assim, o plantio de árvores só pode ser realizado, no município de São Paulo, em passeios públicos com largura mínima de 1,90 metros. Frequentemente encontram-se muitas calçadas com largura inferior a esta, portanto impróprias para a arborização.

De acordo com a 2ª Edição do Manual Técnico de Arborização Urbana elaborado pela Secretária do Verde e Meio Ambiente (SVMA) da Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) em 2005, só se recomendava o plantio de árvores de grande porte quando a largura da



calçada fosse igual ou superior a 2,40 metros. Caso tivesse a presença da rede elétrica, recomendava-se apenas o plantio de árvores de pequeno porte.

Como em muitas destas calçadas largas já existem postes e rede elétrica nos dois lados da rua, os lugares para se plantar árvores de grande porte estão cada vez mais escassos. Existem outros problemas que também concorrem com os possíveis locais de plantio de árvores, tais como: guias rebaixadas para entrada de veículos no lote, esquinas, transformadores, caixas de inspeção, placas de sinalização, bocas de lobo, galerias de águas pluviais, redes de abastecimento de água e de gás dentre outros. Para cada um destes é necessário manter um distanciamento mínimo para o plantio de uma árvore, sendo que este distanciamento aumenta para as árvores de maior porte (PMSP, 2005).

Uma prática comum é encontrar empresas permissionárias que distribuem energia elétrica em várias regiões do país, inclusive em grandes centros urbanos, recomendarem apenas o plantio de arbustos e de árvores de pequeno porte sob a rede elétrica convencional (CPFL 2008; AES ELETROPAULO 2011; CEAL 2008; RGE 2000), uma vez que estas são mais fáceis de manejar. Para piorar o problema, segundo Crestana (2007), algumas prefeituras fazem convênios e aderem a programas patrocinados por companhias de energia elétrica que doam mudas de arbustos para arborização das vias públicas sob a rede elétrica com intuito de reduzir futuros problemas com sua manutenção. Atualmente este tema possui opiniões divididas inclusive entre os especialistas do setor; enquanto alguns técnicos recomendam apenas árvores de pequeno porte visando diminuir conflitos futuros com a rede elétrica, outros preferem recomendar árvores de grande porte que trazem um maior ganho ambiental compensando os maiores custos de manutenção. Assim, surgem algumas perguntas sobre esta problemática, sendo elas i) Quais os fatores que devem ser levado em consideração para realizar a escolha da espécie arbórea? ii) Quais os portes das árvores que são recomendadas para o plantio na calçada com ou sem rede elétrica?

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa, aplicando um questionário em um grupo focal composto por técnicos ligados a arborização urbana da Secretaria Do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) e da Secretaria de Coordenadoria das Subprefeituras (SMSP), ambas da cidade de São Paulo, levando em conta suas opiniões sobre o impacto ambiental gerado pelas árvores de grande porte sob a rede elétrica, sobre seus aspectos positivos e negativos e o que recomendam como melhor alternativa.

Referencial Teórico

A existência de árvores nas cidades, principalmente nos grandes centros urbanos, trazem diversos benefícios que estão além de seus custos de implantação e manejo, desempenhando funções importantes para os cidadãos e o meio ambiente.

Dentre os principais benefícios (impactos ambientais positivos) trazidos pela arborização urbana, podem se destacar: i) melhoria na permeabilidade do solo, diminuindo o escoamento superficial; ii) conforto térmico e luminoso aos seres vivos ao proporcionar sombra, filtrando os raios solares e diminuindo os efeitos provocado pelo excesso de radiação solar; iii) interceptação da chuva fracionando a água e diminuindo a energia do impacto da gota no solo (citação, ano), pois árvores de grande porte como a Tipuana (*Tipuana tipu*) e a Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*) interceptam 60% da água nas primeiras 2 horas de chuva (Silva, et al. 2010). Além disso, grande parte da água interceptada é retida pela árvore, que funciona como uma caixa de retenção, diminuindo o problema das enchentes; iv) proteção contra os ventos e ruídos; v) diminuição da poluição atmosférica, retendo os particulados em suspensão no ar, além de sequestrar e armazenar carbono, um dos gases responsável pelo efeito estufa. vi) valor estético e ornamental, pois o uso de árvores no paisagismo agrega diversas formas e cores, anulando o efeito monótono das edificações, trazendo um bem estar



psicológico, propiciando um aumento da qualidade de vida da população; vii) amenização dos efeitos das ilhas de calor, diminuindo a temperatura e elevando a umidade do ar; uma vez que estas áreas apresentam baixa umidade relativa e alta temperatura, que em centros urbanos, são agravadas pela elevada concentração de asfalto e concreto.

Este último exemplo pode ser observado nas Figuras 1a,b do Atlas Ambiental do Município de São Paulo. No mapa em que mostra a distribuição da vegetação, as cores mais fortes como amarelo e principalmente o vermelho representam regiões pouco arborizadas, que coincidem com as regiões mais populosas, cimentadas e asfaltadas da cidade (Figura 1a). Comparando com o mapa que mostra a distribuição da temperatura na superfície do solo é possível observar que as regiões com menos vegetação também apresentam maiores temperaturas, sendo estes os bairros mais quentes da cidade (Figura 1b).

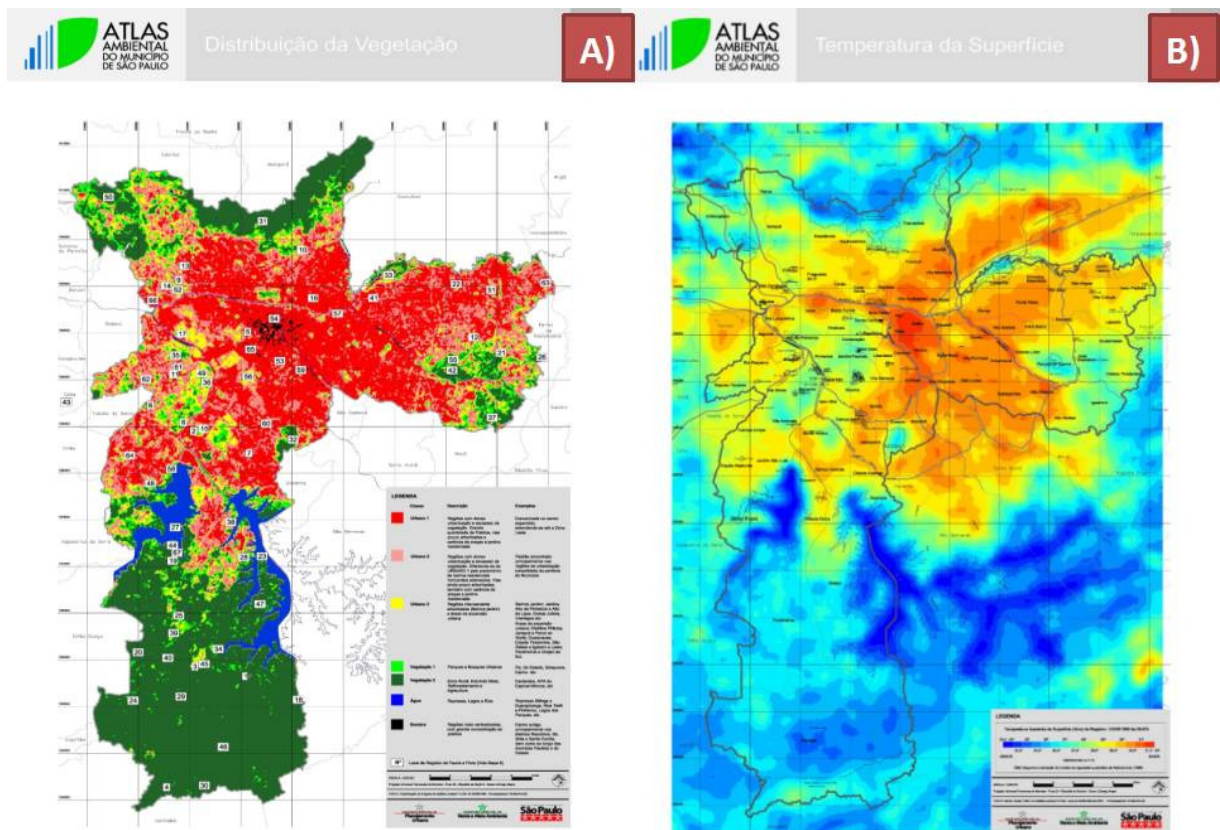


Figura 1. Mapa da distribuição da vegetação e o mapa da temperatura da superfície na município de São Paulo

Recentemente, a prefeitura da cidade de São Paulo lançou o novo manual técnico de Arborização Urbana, o qual estabelece uma classificação de porte das árvores em relação à altura da rede elétrica primária, que em média se posiciona à 12 metros de altura. Este manual relata que árvores que crescem até 8 metros de altura são consideradas como sendo de pequeno porte; já as árvores que atingem 8 a 14 metros de altura são consideradas de médio porte; sendo as árvores que atingem mais de 14 metros de altura consideradas de grande porte.

No entanto, deve-se considerar que em outras cidades estes números podem sofrer uma pequena variação, dependendo da particularidade da paisagem local. Um exemplo seria na cidade de Uberaba, MG, onde segundo a cartilha de arborização de calçadas, existe uma relação também com o diâmetro médio das árvores, as quais podem ser classificadas conforme os dados mostrados na Tabela 1.



Tabela 1: Descrição entre Porte, Altura, Diâmetro e Área Sombreada na cartilha de arborização urbana da cidade de Uberaba, MG.

Porte	Altura H (máxima) m	Diâmetro (médio) m	Área Sombreada (média) m ²
Pequeno	<8	5	19,63
Médio	8<H<14	7	38,47
Grande	>14	10	78,50

Fonte: Adaptado da cartilha de arborização de calçadas de Uberaba - MG e do Manual Técnico de Arborização Urbana do Município de São Paulo (2015).

Considerando que árvores de pequeno porte quando adultas possuem em média 19,63 m² de área sombreada, enquanto árvores de grande porte possuem 78,50 m², presumi-se que a sombra de uma única árvore de grande porte equivale à sombra de quatro árvores de pequeno porte. Segundo Silva Filho (2006) *apud* Aguirre Junior (2007) cada metro quadrado (m²) de asfalto coberto por copas reduz os gastos públicos com sua manutenção em R\$ 15,47 por ano, pois as sombras ajudam na conservação do pavimento. Para um bom planejamento da arborização urbana, deve-se tomar cuidado com a escolha das espécies, principalmente com as que serão plantadas em passeios públicos. Alguns grupos taxonômicos são considerados inadequados, pois derramam galhos, frutos e flores causando acidentes e deixam a calçada escorregadia. Exemplos desta situação seriam o uso de Epatodea (*Spathodea canpanulata*), Abacateiro (*Persea americana*) e o Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*). Ainda nesta perspectiva também existem espécies que são inadequadas por apresentarem arquitetura de copa e raízes agressivas (sapopemba), as quais podem danificar os patrimônios e as próprias calçadas. Exemplos destas plantas seriam Flamboyant (*Delonix regia*) e Figueiras em geral (*Ficus sp*) (Figura 2a).

Algumas árvores de grande porte das espécies como Tipuana (*Tipuana tipu*), Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), Ipê Roxo de bola (*Handroanthus heptaphyllus*), Pau ferro (*Caesalpinia ferrea*), entre outras, toleram podas de condução, isto é, galhos futuramente problemáticos são retirados, priorizando outros que tendem a ultrapassar os fios da rede elétrica, podendo posteriormente desenvolver suas copas livremente. Um exemplo disso é observado na Figura 2b, onde uma Tipuana que cresceu acima da rede elétrica. Na Figura 2c, é possível observar que o Alecrim após sofrer esse tipo de poda, não projeta novos galhos acima da rede elétrica. Também esta espécie não tolera poda de adequação, que é a retirada de galhos a fim evitar o contato com a rede elétrica e árvore não se recupera facilmente. Este tipo de poda é comum de ser chamando de poda em "V", o que deixa o exemplar esteticamente prejudicado.



Figura 2. Algumas espécies de árvores inadequadas e mal posicionadas em calçadas.

Da mesma forma é possível observar nas Figuras 3 a, b e c, espécies de grande porte como o alecrim de campinas (*Holocalyx glaziovii*) convivendo com a rede elétrica. Finalmente na Figura 3d, é possível verificar que com a substituição da rede convencional, pela compacta, a árvore possui menor necessidade de podas, o que promove maior cobertura vegetal melhorando a estética e o paisagismo da cidade.

Cabe por fim destacar a importância de se utilizar espécies nativas na arborização de qualquer cidade, uma vez que indivíduos pertencentes de outras regiões biogeográficas podem trazer sérias consequências ambientais na manutenção da fauna urbana e conservação da biodiversidade.



Figura 3. Algumas espécies de árvores de grande porte bem posicionadas convivendo harmonicamente com a rede elétrica.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos compreendem pesquisa de campo exploratória com abordagem quantitativa e pesquisa bibliográfica sobre o tema. Para a coleta de dados foi desenvolvido e aplicado questionário semi-estruturado com sete questões, sendo seis de múltipla escolha, com campo discursivo para justificativa, e uma apenas discursiva com preenchimento opcional. Segundo Vergara (2012) uma pesquisa se caracteriza como semi estruturada quando permite mudanças como inclusão ou exclusão de perguntas ou até mesmo a explicação de alguns termos quando estes não são completamente compreendidos. A amostra selecionada para o estudo em questão compreende 38 técnicos com atuação direta ou indiretamente na área de arborização urbana, objetivando levantar suas opiniões com relação ao plantio de árvores de grande porte sob a rede elétrica. Os dados foram compilados e analisados quantitativamente.



Análise e Discussão dos Resultados

A primeira questão do questionário indagava aos técnicos quais os portes de árvores eles recomendariam a serem plantadas sob a rede elétrica aérea convencional. Mais da metade (55%) dos entrevistados recomendaram o plantio de árvores tanto de pequeno porte para as calçadas mais estreitas, quanto às de grande porte para as mais largas, justificando que as menores não interferem na rede e as maiores podem ser conduzidas para ultrapassarem a rede primária. Apenas 26% dos técnicos, recomendaram somente o plantio de árvores de pequeno porte, por acreditarem que os demais tipos de árvores possam vir a causar conflitos futuros com a rede elétrica (impacto ambiental negativo), enquanto que a somatória das opiniões sobre o plantio de árvores de pequeno e grande portes (alternativa b) e o plantio de árvores de pequeno, médio e grande portes (alternativa c) totalizavam 74%, ou seja, as espécies de grande porte são contempladas pela maioria dos entrevistados (Figura 4a).

A segunda questão foi mais objetiva, questionando se o técnico era favorável ou não ao plantio de árvores de grande porte sob a rede elétrica. Além disso, a questão apresentava uma alternativa que era à favor, desde que as árvores fossem conduzidas, por intermédio de podas que retiram galhos futuramente problemáticos, priorizando outros que tendem a ultrapassar os fios da rede elétrica, podendo posteriormente desenvolver suas copas livremente. Neste caso, houve um aumento de entrevistados que foram favoráveis ao plantio de árvores de grande porte, sendo a somatória dos escores que opinaram pelas alternativas “a” e “c” um total 84% (Figura 4b).

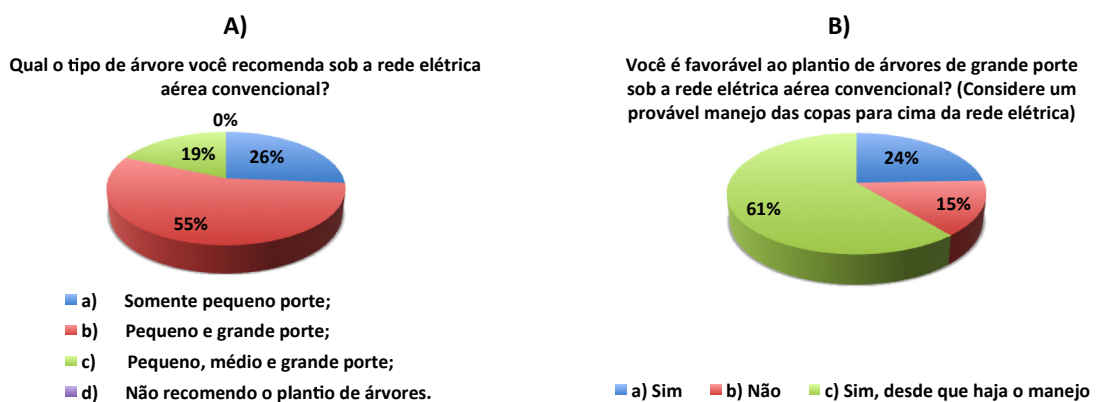


Figura 4. Representação das opiniões dos funcionários técnicos entrevistados para as questões 1 e 2.

Na terceira questão, foi solicitado ao entrevistado que ele assinalasse quais as alternativas que a concessionária poderia fazer para diminuir os danos provocados pelas podas e caso necessário, ele teria a opção de assinalar mais de uma alternativa. As opções de respostas eram: a) Rede compacta e isolada; b) Rede subterrânea; c) Desvio da rede acima do leito carroçável com o uso de cruzeta em "L" e d) Nenhuma, pois a PMSP não recomenda o plantio de grande porte sob fiação. Da amostra, 78,95% consideraram que compactar e isolar a rede elétrica são alternativas que a concessionária pode adotar para diminuir os danos provocados pelas podas. Outra alternativa apontada por 81,58% é a instalação da rede elétrica em galerias subterrânea (Figura 5a).

Porém, para Velasco (2006), os custos de implantação de rede subterrânea são 10 vezes superior comparado com a implantação de rede aérea convencional e de rede aérea compactada e isolada.



A pergunta seguinte (quarta questão) era para apontar o que pode ser feito para evitar conflito com a rede elétrica e caso necessário assinalar mais de uma alternativa. As opções de respostas eram: a) Plantio fora do alinhamento da rede; b) Podas de condução para que a copa se feche acima da rede e c) Árvores de grande porte de um lado da rua e a rede elétrica do outro lado. Para 68,42% dos entrevistados fazer o plantio fora do alinhamento da rede permite que a árvore cresça com menos necessidade de podas; 84,21% acreditam que pode ser feito podas de condução para que as copas das árvores se fechem acima da rede. Por fim, 60,53% apontaram que uma solução seria reservar um dos lados da rua para o plantio de árvores de grande porte e o outro lado a instalação de poste com rede elétrica, onde poderia ser plantadas apenas árvores de pequeno porte (Figura 5b). O que também foi sugerido por Urban (2008).

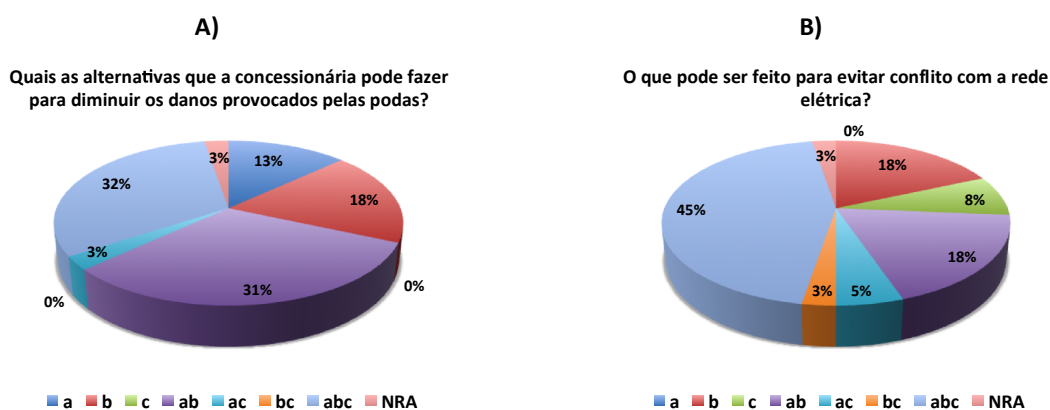


Figura 5. Representação das opiniões dos funcionários técnicos entrevistados para as questões 3 e 4.

A quinta questão foi realizada da seguinte maneira: “Em muitos países desenvolvidos, as grandes metrópoles utilizam-se de rede elétrica subterrânea. Qual a sua opinião sobre a rede elétrica subterrânea? Esta técnica irá resolver o problema? Caso necessário assinale mais de uma alternativa.” As opções de respostas eram: a) Se toda a rede fosse subterrânea diminuiria a necessidade de podas dando melhor condições de desenvolvimento para as árvores; b) A rede aérea é mais barata, sendo a mais indicada para a Cidade de São Paulo; c) Provocaria outro problema, pois haveria conflito com o sistema radicular das árvores. Pois nem sempre é possível identificar essa poda visualmente e d) Nenhuma das alternativas anteriores é a melhor opção. Deve-se ainda pesquisa uma nova solução para o problema.

Ao questionar acerca da utilização de rede subterrânea comparada a experiência de grandes metrópoles em países desenvolvidos, 57,89% dos entrevistados acreditam que com esta alternativa, as árvores teriam melhores condições de desenvolvimento, diminuindo a necessidade de podas. Todavia para 44,74% o conflito deixaria de ser aéreo e passaria a ser com as raízes das árvores, o que provocaria outro problema, pois nem sempre é possível avaliar visualmente o dano que a árvore sofreu.

A sexta questão foi realizada da seguinte maneira: “Considerando que uma muda de árvore de grande porte, que foi plantada hoje, demorará de 7 a 10 anos para que sua copa cresça e possa vir a interferir na rede elétrica aérea. E considerando as tendências nas melhorias da rede elétrica na cidade de São Paulo” o entrevistado deveria assinalar dentre as seguintes alternativas que melhor representa este cenário: a) Não devemos deixar de plantar árvores de grande porte e esperar que a concessionária deixe de melhorar sua rede evitando futuras interferências; b) Considerando que a prefeitura não faz a parte dela, em relação a poda e condução dessas mudas, não devemos plantar árvores de grande porte; c) Realmente adaptações na rede elétrica, como isolá-la e compactá-la, tem um custo elevado e esta



intervenção tem que ser melhor planejada, começando com um bairro piloto e d) Nenhuma das anteriores.

Esta questão leva em consideração o tempo de crescimento das copas das árvores, assim 65,79% defendem o plantio de árvores de grande porte, exigindo que as concessionárias devem melhorar suas redes de distribuição de energia elétrica, diminuindo interferências no futuro. Sendo mais realistas 26,32% dos técnicos considerando que as adaptações na rede elétrica possuem um custo elevado, deveriam ser feitas com maior planejamento usando como base experiências em um bairro piloto.

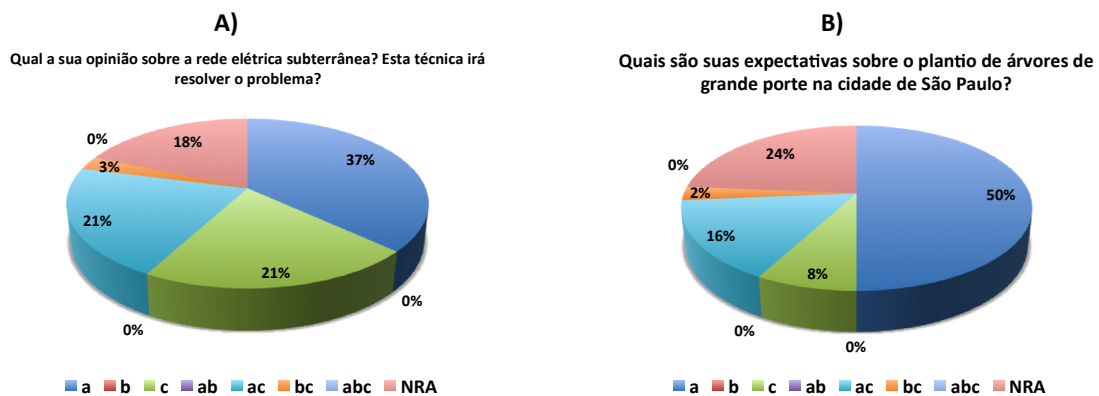


Figura 6. Representação das opiniões dos funcionários técnicos entrevistados para as questões 5 e 6.

No final do questionário os entrevistados sugeriram alternativas para minimizar ou resolver o problema, de maneira geral, a maioria dos entrevistados recomendam maior planejamento do poder público juntamente com as concessionárias.

Outras sugestões em relação ao poder público remetem a criação de grupos de trabalho com técnicos especializados em arborização urbana, tendo como objetivo levantar os problemas existentes, estabelecer diretrizes para plantio de árvores, serviços de manutenção, substituição dos exemplares arbóreos, além de exigir das concessionárias maior cuidado com as árvores. É importante ressaltar que segundo Santos e Teixeira (2001), a falta de técnicos específicos na área de arborização urbana aliado a falta de informações e pesquisa neste tema, tem gerado o insucesso de alguns empreendimentos e receio de novas investidas. Além disso, a arborização das vias públicas não deve seguir padrões rígidos, pré-estabelecidos e sim, ser proposta e implantada para que seja parte significativa da paisagem cultural, criando uma identidade e formando a imagem do local.

Longe de atingir o ideal, a PMSP através de seus técnicos vem desenvolvendo trabalhos para auxiliar qualquer pessoa na escolha das espécies mais adequadas a serem plantadas no perímetro urbano principalmente nas calçadas.

Por fim e em consonância com a sexta questão, foi sugerido que se faça uma experiência em um bairro piloto, plantando árvores de grande porte e a substituição da rede convencional pela compacta e isolada, avaliando os custos de substituição, de manutenção e as futuras quedas de energia decorrente de acidentes com as árvores.

Considerações Finais

Tendo em vista os benefícios (impacto ambiental positivo) advindos da cobertura arbórea (principalmente amenizar os efeito das ilhas de calor) e uma vez que árvores de grande porte produzem sombras quatro vezes maiores que as de pequeno porte, sempre que possível, devem-se recomendar o plantio de árvores de maior porte. Além de interceptar 60%



da água nas primeiras duas horas de chuva (Silva et al. 2010) esta água interceptada é retida pela árvore, que funciona como uma caixa de retenção, diminuindo o problema das enchentes. Para Crestana (2007), as Administrações municipais devem elaborar normativas que favoreça a arborização urbana, desde limitar os espaços de guias rebaixadas, como limitar os equipamentos urbanos, como os diversos tipos de fios das redes elétricas que podem ser localizados e constituídos com materiais que possibilitem o emprego de espécies de grande porte em vias públicas favorecendo a cobertura arbórea máxima.

Algumas prefeituras como a de Uberaba em sua cartilha de arborização já recomendam o plantio de mudas de árvores de grande porte caso a rede elétrica seja compactada. Em trabalhos e reuniões recentes de grupo de técnicos da PMSP sinalizaram favoráveis ao plantio de árvores de grande porte mesmo sob rede elétrica convencional e caso a rede seja compacta e isolada (raramente encontrada) é possível também o plantio de árvores de médio porte.

Uma vez que o custo de implantação da rede aérea convencional é o mesmo da implantação da compacta e isolada e que existe um custo significativo para transformar a rede convencional em rede compacta, conclui-se que com planejamento é mais vantajoso prever projetos novos com a rede compacta e isolada (Velasco, 2006).

Os municípios em geral devem seguir o exemplo de Maringá (PR), que nos anos 90, fizeram o rebaixamento da iluminação pública com as fontes de luz abaixo das copas das árvores e a rede elétrica primária (alta tensão) foi substituída por rede compacta, o que possibilitou o uso de árvores de grande porte.

Referências Bibliográficas

AES ELETROPAULO. (2011) Guia de arborização urbana; manual de poda. São Paulo: Eletropaulo / Prefeitura da Cidade de São Paulo. 83p.

Aguirre Jr., J. H. & Lima, A. M. L. P. (2007). Uso de Árvores e Arbustos em Cidades Brasileiras. *SBAU*, Piracicaba, SP, 2 (4),50-66.

CEMIG. Companhia Energética de Minas Gerais. (2011). *Manual de Arborização*. Belo Horizonte: CEMIG, 112p.

CEAL. Companhia Energética de Alagoas. (2008). *Guia de Arborização*. Maceió: CEAL, 38p.

CPFL. Companhia Paulista de Força e Luz. (2008). *Arborização urbana e viária, Aspectos de planejamento, implantação e manejo*. Campinas: CPFL, 120p.

Crestana, M. S. M. Silva Filho, D. F. Bertoni, J. E. A. Guardia, J. F. C., & Araújo, R. T. (2007). *Árvores & Cia*. 1. ed. Campinas, SP: CATI. v. 1. 132p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2013). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Recuperado em 23 janeiro, 2016.

Lorenzi, H. (2008). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. vol. 01. 5 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 384p.



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade

International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

_____. (2009). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. vol. 02. 3 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 384p.

_____. (2009). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. vol. 03. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 384p.

Lorenzi, H. Souza, H. M., Torres, M. A. V., & Bacher, L. B. (2003). *Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 384p.

PMSP. Prefeitura Municipal de São Paulo. (2015). *Manual técnico de arborização urbana*. 3.ed. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 124p.

PMSP. Prefeitura Municipal de São Paulo. (2013). *Atlas Ambiental do Município de São Paulo*. Disponível em <<http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>>. Recuperado em: 23 janeiro, 2016.

PMSP. Prefeitura Municipal de São Paulo. (2005). *Manual técnico de arborização urbana*. 2. ed. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 45p.

PMU. Prefeitura Municipal de Uberaba. (2016). *Cartilha de Arborização Urbana*. Uberaba: Secretaria do Meio Ambiente. 36p. Disponível em <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/meio_ambiente/arquivos/agenda_verde/cartilha_arborizacao.pdf> Recuperado em 01 de maio, 2016.

RGE. Rio Grande Energia. (2001). *Manual de Arborização e Poda*. Porto Alegre: RGE, 41p.

Santos, N. R. Z. & Teixeira, I. F. (2001). *Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação*. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 135p.

Silva, L. F. Lima, A. M. L. P. Silva Filho, D. F. & Couto, H. T. Z. (2010). Interceptação da chuva por duas espécies em áreas verdes urbanas. *CERNE (UFLA)*, 16, 547-555.

Urban J. R. (2008). *Up by Roots: healthy soils and trees in the built environment*. International Society of Arboriculture, Champaign, IL, 361-364.

Velasco, G. D. N. et al. (2006). Análise Comparativa dos Custos de Diferentes Rede de Distribuição de Energia Elétrica no Contexto da Arborização Urbana. *Sociedade de Investigações Florestais*. Viçosa-MG, 30 (4), 679-686.

Vergara, S. C. (2012). *Métodos de coleta de dados no campo*. Atlas, São Paulo, 2ed.