

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA
UNAERP CAMPUS GUARUJÁ

**A Reutilização dos Resíduos das Podas de Árvores e o
Levantamento Regional dos tipos de Árvores**

Manuel Joaquim Duarte da Silva
Professor Doutor do curso de Engenharia Civil – FEB/UNESP-Bauru
manuel@feb.unesp.br

Tatiana de Cássia Zilio Renofio
Aluna do curso de pós-graduação (mestrado) em Engenharia de Produção
UNESP – Faculdade de Engenharia de Bauru
tatirenofio@hotmail.com

Marco Cury Margutti
Aluno do curso de Engenharia Civil – FEB/UNESP-Bauru
manuel@feb.unesp.br

Este simpósio tem o apoio da Fundação Eduardo Lee

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo fazer um estudo referente à utilização de resíduos oriundos das podas de árvores, mostrando a sua importância para o meio urbano e conseqüentemente, buscando alternativas para que o mesmo possa ser aproveitado novamente e não apenas descartado, chegando até a se tornar um material possível de ser comercializado. Vale ressaltar que com isso podemos evitar graves problemas ambientais, os quais estão diretamente relacionados a um bom grau de desenvolvimento da sociedade, pois o reaproveitamento de resíduos das podas de árvores pode ser feito de inúmeras maneiras. Complementando esse estudo foi feito um levantamento nas municipalidades do Estado de São Paulo e aos Órgãos Ambientais dos tipos de espécies mais plantadas em vias públicas municipais.

Seção 3–Curso Engenharia Civil: Meio Ambiente e Educação Ambiental

Apresentação: oral.

1. Introdução

O desenvolvimento sustentável é um assunto muito discutido hoje em dia, se tornando importante para o futuro do planeta. Devido ao crescimento da população e a utilização não sustentável dos recursos naturais, aparece uma grande preocupação, que é o esgotamento desses recursos. Como forma de minimizar o problema pode-se aplicar a prática de reciclagem, visando reaproveitar materiais já utilizados e com isso reduzir a produção de lixo.

A construção civil é uma atividade totalmente ligada ao desenvolvimento sócio econômico de uma nação, mas por um lado é uma geradora de impactos ambientais, pois é o maior consumidor individual de recursos

naturais gerando entre alguns problemas a poluição, o desmatamento e a geração de resíduos.

O grande volume de Resíduos Sólidos Urbanos que não passa por processo de reciclagem é depositado em aterros, causando muitos problemas, tais como a emissão de odores e a contaminação das águas e dos solos. Uma alternativa muito utilizada em países com grandes densidades populacionais e onde o espaço para aterros é limitado, é a sua incineração, podendo acabar com aproximadamente 90% de sua totalidade. O calor proveniente da queima é usado na produção de energia (vapor, eletricidade), acabando por não causar maus cheiros e sendo considerado um método efetivo para o tratamento de resíduos, por não gerar problemas de saúde pública.

Um exemplo de resíduo sólido urbano é a poda de árvore, que é uma prática de remoção de galhos, feita para aumentar a vitalidade destas ou para evitar problemas de segurança causados pelo crescimento exagerado dos galhos, gerando grande volume de resíduos, que implica em um amplo problema na hora de seu descarte, por não aceitar compactação, o material ocupa maior volume, consumindo espaço útil do aterro, reduzindo sua capacidade e ampliando seus custos operacionais. Existem várias maneiras de reaproveitar esses resíduos de podas de árvores no lugar da madeira, uma forma muito útil é criação de painéis à base de madeira, os quais possibilitam o aproveitamento de resíduos das podas de árvores. No entanto, para a produção de chapas de madeira torna-se essencialmente necessário o uso de algum tipo de adesivo, que trabalha como fase ligante no compósito.

2. Arborização Urbana

A plantação de árvores em meios urbanos é um tema muito importante nos dias de hoje, pois cada vez mais vêm a tona os problemas ambientais devido ao fato de muitas vezes esquecermos o valor que o meio ambiente tem em nossas vidas, pois a nossa existência esta diretamente ligada a sua existência.

Muitas pessoas reclamam junto ao poder municipal ou órgão responsável pela manutenção das áreas verdes dos municípios quando certa árvore danifica as calçadas, ou quando as folhas e as flores de certas espécies arbóreas sujaram o quintal ou qualquer ambiente que acabou de ser limpo.

É verdade que muitas plantas podem causar transtornos sociais, pois o sistema das raízes, ou o crescimento exagerado dos ramos ou o tamanho e dureza dos frutos, sem contar outras características particulares das espécies vegetais, podem constituir problemas sérios que as autoridades e as equipes que realizam a arborização das vias públicas não estudam previamente.

Os galhos quebrados ou soltos das árvores que se ramificam abundantemente podem ficar suspensos sobre os fios elétricos, sendo um perigo potencial para o início de curtos-circuitos ou acidentes mais graves.

Diante disto, surge então a necessidade de poda dessas árvores, para que seja permitida a coexistência da vegetação, sem causar prejuízos à distribuição de energia elétrica (PALERMO JR, 1987).

A importância da arborização urbana é vista através de suas funções, que estão relacionadas em diferentes aspectos, primeiramente temos a função química, que é vista através da absorção do gás carbônico e a liberação do oxigênio, tornando melhor a qualidade do ar; em seguida podemos notar a função física, como sendo oferta de sombra, absorção de ruídos e proteção térmica contra raios solares e chuvas; a próxima função pode ser a paisagística, onde a presença de árvores quebra a monotonia da paisagem pelos diferentes aspectos e texturas; apresenta também uma função ecológica, servindo de abrigo e alimento aos animais e por fim temos a função psicológica, servindo de bem estar às pessoas.

3. Metodologia da pesquisa

A metodologia desse trabalho consiste de um levantamento das espécies de árvores que são encontradas nas vias públicas de várias cidades do Estado de São Paulo.

Esse levantamento teve como objetivo conhecer as espécies que são mais utilizadas nas cidades e com isso acabam ocupando uma grande parte de seus aterros, além de fazer um comparativo dessas espécies com relação às encontradas na cidade de Bauru/SP, dessa forma podemos notar se a tendência de plantio que encontramos em Bauru é a mesma que existe nas outras cidades.

3.1 Cidades Pesquisadas

Para realizar o levantamento foram feitos contatos com várias cidades do Estado de São Paulo, através da Secretaria do Meio Ambiente ou dos Órgãos responsáveis, além dos sites de 300 Prefeituras Municipais, sendo obtidas informações de 237 cidades, o qual para a pesquisa pode ser considerado um número de parâmetros bastante significativo.

3.2 Espécies de Bauru/SP

Conforme informações coletadas na Prefeitura Municipal de Bauru, através da SEMMA (Secretaria Municipal do Meio Ambiente), a Tabela 1 apresenta os tipos de espécies mais encontrados na cidade de Bauru.

Nome Popular	Nome Científico
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
Canelinha	<i>Nectandra megapotamica</i>
Ipê	<i>Tabebuia</i>
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>
Pata de Vaca	<i>Bauhinia sp</i>
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>
Chapéu de Sol	<i>Terminalia catappa</i>

Tabela 1 – Tipos de espécies de Bauru

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o levantamento realizado junto as Prefeituras Municipais, a Tabela 2 apresenta as cinco espécies encontradas em maior número no Estado de São Paulo, bem como as suas respectivas características.

Nome Popular	Nome Científico
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>
Ipê	<i>Tabebuia</i>
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>

Tabela 2–Espécies comuns das cidades consultadas

A seguir estão sendo apresentados os diversos tipos de espécies, bem como as características de cada uma delas.

4.1 Ficus (*Ficus benjamina*)

As Figueiras, também conhecidas como Ficus, são originárias em sua maioria de selvas do sudeste asiático e estão classificadas como árvores tropicais e apresentam mais de seiscentas espécies.

É uma árvore muito popular, utilizada principalmente na decoração de ambientes internos. Com caule acinzentado, raízes aéreas e ramos pêndulos, ela tem crescimento moderado e em condições naturais, chega a 30 metros de altura. Suas folhas são pequenas, brilhantes e perenes, de coloração verde, branco ou amarelo. Elas têm formato elíptico com a ponta acuminada e apresentam leves ondulações nas bordas. As flores discretas e brancas não têm valor ornamental. Os frutos pequenos e vermelhos são decorativos e atraem passarinhos. Suas raízes agressivas e superficiais chamam a atenção, e não raramente racham vasos e pavimentos.

O Ficus é uma árvore belíssima, largamente utilizada no paisagismo. Recomenda-se o plantio isolado desta figueira em jardins extensos e fazendas, onde o aspecto escultural do caule tem destaque especial. Plantada em vasos, também pode ser conduzida como arvoreta ou arbusto. Seu caule flexível permite que se realize trançamentos quando jovem, o que lhe dá um charme todo especial. Além disso, é muito visada em trabalhos topiários, adquirindo belas formas arredondadas e compactas. Suas características a tornam bastante apropriada também para a arte do bonsai.

Infelizmente, no entanto, devido a sua popularidade, o Ficus vem sendo implantado em locais impróprios, como em calçadas, ruas e próximo a muros e construções. Com o desenvolvimento da árvore, as raízes agressivas acabam provocando grandes danos às estruturas e tubulações subterrâneas, de forma que já é proibido o seu plantio em diversas cidades. Todo cuidado é pouco ao podar o Ficus, sua seiva leitosa é tóxica e pode provocar irritações e alergias na pele.

Deve ser cultivado a pleno sol ou meia-sombra, em solo fértil, drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente. É bastante rústico, mas quando plantado em vasos, em interiores, não aprecia mudanças de lugar, correntes de ar frio, encharcamentos e ar-condicionado. Quando estressado por estes fatores é comum que suas folhas amarelem e caiam, mas pode rebrotar com vigor depois de resolvido o problema. Plantas envasadas devem ser adubadas mensalmente na primavera e verão, e transplantada num vaso maior uma vez ao ano. Multiplica-se por estacas lenhosas e sementes.



Figura 1 - Ficus (*Ficus benjamina*)



Figura 2 - Detalhe da Folhagem

4.2 Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*)

A Sibipiruna, também conhecida como coração-de-negro ou sibipira, é uma árvore de grande porte, com origem no Brasil, especificamente da Mata Atlântica, pode chegar a medir 18 metros de altura, para 7 metros de diâmetro da copa arredondada. Ela também pode ser confundida com o Pau-Brasil ou Pau-Ferro, pela semelhança da sua folhagem.

É uma árvore de clima tropical, de crescimento rápido, com folhas pequenas e caducas. A floração ocorre entre setembro a novembro e produz flores amarelas organizadas em cachos. A frutificação dá origem a vagens entre julho e agosto. Os frutos têm uma cor verde claro fosforescente, e

podem ficar vários meses à espera de dispersores naturais, geralmente pássaros e suas raízes são pivotantes.

Na verdade é a de maior crescimento da espécie, sendo muito usada para paisagismo urbano em geral, sendo também muito indicada para projetos de reflorestamento pelo seu rápido crescimento e grande poder germinativo e, ainda mais, as podas não são necessárias quando não afetam os equipamentos públicos e ou privados. A sua floração costuma ocorrer 8 anos após o plantio.



Figura 3 - Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*)



Figura 4 - Detalhe da Folhagem

4.3 Oiti (*Licania tomentosa*)

Espécime típico da vegetação brasileira, esta árvore encontra-se em abundância no nordeste brasileiro, em especial nas áreas ocupadas pela Mata Atlântica. Devido ao seu caráter genuinamente regional, o oitizeiro é uma árvore-símbolo da Região Nordeste, com grande valor simbólico principalmente no estado de Pernambuco. Procedente das restingas costeiras do Nordeste do Brasil, o seu fruto é uma drupa elipsóide ou fusiforme, casca amarela mesclada de verde quando madura, cerca de 6 a 8 cm de comprimento; polpa pastosa, pegajosa, amarelada, de odor forte, caroço volumoso e oblongo. (Andrade et al. 1998)

Esta árvore fornece ótima sombra, devido à sua copa frondosa, sendo por isso perfeita para plantio em praças, jardins, ruas e avenidas, principalmente em regiões litorâneas.



Figura 5 - Oiti (*Licania tomentosa*)



Figura 6 - Detalhe da Folhagem

4.4 Ipê (*Tabebuia*)

O Ipê é uma árvore pertencente à família das *bignoniáceas*, podendo ser encontrada em seu estado nativo por todo o Brasil. Há muitos séculos, o Ipê também chamado de pau-d'arco, no Norte vem sendo apreciado tanto pela excelente qualidade de sua madeira, quanto por seus efeitos ornamentais, decorativos, e até medicinais.

A árvore do Ipê é alta, bem copada e, no período da floração, apresenta uma peculiaridade: fica totalmente desprovida de folhas. Estas dão lugar às flores: amarelas-ouro, brancas ou roxas que estampam belas manchas coloridas nas paisagens do País. O Ipê floresce de julho a setembro e frutifica em setembro e outubro. Sua madeira é bela, de cor castanho-oliva ou castanho-avermelhada, e com veios resinosos mais escuros; já no inverno a árvore se apresenta totalmente despida de folhas e flores.

A madeira do Ipê é muito valorizada devido a sua resistência, dureza e flexibilidade. Outra vantagem que ela possui é a de agüentar bastante a umidade. Desse modo, a sua madeira é utilizada em construções civis e navais (produção de quilhas), em edificação de pontes, na confecção de postes e dormentes, de tacos de assoalho, vigamentos, esteios, bengalas, entre tantos outros. O Ipê também é plantado em parques e jardins, servindo para a arborização urbana.

As diversas variedades de Ipê recebem os respectivos nomes de acordo com as cores de suas flores ou madeira. Vale ressaltar que, de uma maneira geral, as *bignoniáceas* são distribuídas por 120 gêneros, com cerca de 800 espécies. As que mais se destacam, porém, são as seguintes:

- Ipê-amarelo ou Ipê comum (*Tecoma longiflora*) – pode atingir 25 metros de altura, sendo bastante encontrado em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso e Goiás;
- Ipê-branco ou Ipê-mandioca (*Tecoma Alba*) – é encontrado nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná;
- Ipê-tabaco (*Tecoma insignis*) – a árvore é mais baixa que as demais, porém apresenta uma ramagem abundante;
- Ipê-contra-a-sarna (*Tecoma impetiginosa*);
- Ipê-roxo ou ipê-rosa (*Tecoma heptaphylla*) – é encontrado desde o Piauí até Minas Gerais, São Paulo e Goiás;
- Ipê-do-brejo (*Tecoma umbellata*) – é mais comum nos alagados e mangues dos rios de Minas Gerais e São Paulo.

O Ipê-amarelo é o mais encontrado, tendo sua casca, entrecasca e folha propriedades medicinais, sendo utilizadas no tratamento de amidalites, estomatites, infecções renais, dermatites, varizes e certas doenças dos olhos. Elas são consideradas também como antidiarréicas, antiinflamatórias, anti-infecciosas, antitumorais, febrífugas e cicatrizantes.



Figura 7 - Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*)



Figura 8 - Detalhe da Folhagem

4.5 Resedá (*Lagerstroemia indica*)

O resedá, árvore de Júpiter ou extremosa é uma planta nativa da [República Popular da China](#) e [Índia](#). A espécie foi introduzida nos [Estados Unidos](#) em [1790](#) pelo botânico [Andre Michaux](#), e é cultivada hoje em dia como árvore ornamental.

No Brasil, é utilizada amplamente em arborização urbana. Perfeita para as calçadas, o resedá é uma arvoreta que não possui raízes agressivas, além de ter um belo florescimento. Suas folhas são elípticas, com bordas onduladas. O tronco é muito belo, liso, de tom claro, marmorizado. Seu porte chega a 6 metros de altura. As inflorescências, formadas ainda no inverno, contém inúmeras flores crespas de coloração rosa, branca, roxa ou vermelha, de acordo com a variedade.

Devem ser cultivadas sob sol pleno em solo fértil, enriquecido com matéria orgânica, regada a intervalos regulares. Apesar de bastante rústica, é interessante realizar podas de formação e de manutenção, para uma floração abundante. Resistente à poluição urbana. Multiplica-se por estacas e sementes.



Figura 9 - Resedá (*Lagerstroemia indica*)



Figura 10 - Detalhes da Folhagem

5. Considerações finais

Os resultados obtidos junto a Prefeituras Municipais nos permitiram chegar as seguintes conclusões:

Foi possível através de um levantamento efetuado em grande parte do Estado de São Paulo chegar aos cinco tipos de espécies de árvores que são encontradas em maior número nas vias das cidades.

Diante de um comparativo entre esse levantamento e as espécies encontradas em Bauru/SP, local de desenvolvimento dessa pesquisa, pode se notar que as espécies escolhidas para serem plantadas no passeio de Bauru são praticamente as mesmas que existem na maioria dos municípios do resto do Estado de São Paulo.

São de grande importância o estudo e o reaproveitamento dos resíduos oriundos de podas de árvores, pois muitas vezes esses materiais que são

descartados ocupando grande espaço nos aterros poderiam ser aplicados de inúmeras maneiras, como por exemplo: fabricação de lenhas para aquecimento de fornos e piscinas, fabricação de placas para divisórias e até móveis, uso na fabricação de gesso, uso na fabricação de tijolos entre muitos outros.

Dos cinco tipos de espécies que concluímos serem as mais existentes no Estado de São Paulo, pode-se concluir que através de pesquisas já realizados pelo autor no Campus de Bauru da UNESP de Bauru, que as espécies: Oiti (*Licania tomentosa*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Ficus (*Ficus benjamina*) e Chapéu do Sol (*Terminalia catappa*) tiveram suas amostras testadas em laboratório da própria Universidade, obtendo-se com isso bons resultados, permitindo afirmar que a utilização dos resíduos de podas de árvores na fabricação de chapas pode vir a ser uma alternativa viável, sendo necessário ainda pesquisas para que esse tipo de processo de fabricação se torne bastante viável.

Referências bibliográficas

- ANGELONI, M.T (ORG.). *Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologia*. São Paulo: Saraiva, 2008.
- BAUER, R. *Gestão da mudança: caos e complexidade nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1999.
- BUKOWITZ, W.R.; WILLIAMS, R.L. *Manual de gestão do conhecimento: ferramentas e técnicas que criam valor para a empresa*. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- CASTIAUX, A. Knowledge building in innovation networks: the impact of collaborative tools. **In:** Business administration department. 2006, University of Namur, Belgium.
- CAVALCANTI, M.; GOMES, E.; PEREIRA, A. *Gestão de empresa na sociedade do conhecimento*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.
- FIGUEIREDO, S.P. *Gestão do conhecimento:estratégicas competitivas para a criação e mobilização do conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- GOUSSEVSKAIA, A. Practice, interdependence and power balance. **In:** Corvinus University. 2006, Budapest, Hungary.
- LAGO, E. D. *A consistência entre valores desejados e práticas de recursos humanos*. 2006, São Paulo.Tese (mestrado) na FGV/EAESP – área de concentração: organizações e recursos humanos.
- MUSSAK, Eugênio. *Metacompetência: uma nova visão do trabalho e da realização pessoal*. São Paulo: Editora Gente, 2003.
- PEDERSEN,T; PETERSEN, B. e SHARMA, D. *Knowledge in organizations*. Butterworth-Heinemann: Newton, 1997.
- PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. *Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso*. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- PRUSSAK, L. e DAVENPORT, T. *Conhecimento empresarial – como as organizações gerenciam seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.
- SENGE, P. M. *A quinta disciplina*. ed. 16. São Paulo: Best Seller, 2004.
- STEWART, T. A. *O trabalhador do conhecimento*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.
- TEIXEIRA FILHO, J. *Gerenciando conhecimento*. Rio de Janeiro: Senac, 2000.