



DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS DA BIOMASSA VEGETAL NO MUNICÍPIO DE MARINGÁ-PR

Lorraina Castro Alves¹; Nayara Juliana Vasconcellos²; Berna Valentina Bruit Valderrrama Garcia³, Edneia Aparecida de Souza Paccola⁴

RESUMO: Maringá é conhecida como uma das cidades mais belas do Brasil, rodeada pelo verde de aproximadamente 140.000 árvores públicas, exemplo do planejamento, da preservação do meio ambiente e da preocupação com a qualidade de vida da população. A cidade apresenta um dos maiores índices de arborização por habitante no país, 27 m²/hab., gerando um volume significativo de resíduos de podas e remoções de árvores. Quando descartados nos aterros sanitários se misturam a outros resíduos sólidos que podem conter substâncias perigosas e materiais biológicos biodegradáveis interação química e biologicamente, parecendo um reator químico, causando impactos ambientais, interferindo na qualidade do ar, solo e água. Este trabalho teve como objetivo descrever as diversas utilizações dos resíduos da biomassa vegetal no município de Maringá-PR visando aproveitar, tratar e dar uma destinação correta e sustentável aos resíduos resultantes da poda e da remoção de espécies vegetais arbóreas urbanas. No desenvolvimento do projeto, foi possível verificar que a arborização urbana necessita de planejamento desde a implantação, manutenção e destinação correta de seus resíduos de podas e remoções. As soluções agrônômica (compostagem, briquetes, cobertura de solos) e arquitetônica (com a criação de mobiliários para área de arquitetura e design) sugeridas tende a minimizar o impacto gerado ao ambiente urbano.

PALAVRAS-CHAVE: podas e remoções de árvores, sustentabilidade, ecoeficiência urbana, resíduos, reutilização.

1 INTRODUÇÃO

Maringá é conhecida como uma das cidades mais belas do Brasil, rodeada pelo verde de aproximadamente 140.000 árvores públicas, exemplo do planejamento, da preservação do meio ambiente e da preocupação com a qualidade de vida da população. Necessitando assim, um manejo de grandes proporções para a preservação desse patrimônio público, gerando diariamente toneladas de resíduos de biomassa vegetal.

Nesse contexto, qual a importância de um levantamento dos resíduos resultantes da poda e da remoção de espécies vegetais arbóreas urbanas no município de Maringá-Pr .

¹ Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). Maringá – Paraná. Programa de Iniciação Científica do Cesumar (PICC). lorraina.arq@gmail.com

² Acadêmica do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). nayjuliana_18@hotmail.com

³ Co-orientadora, Professora Doutora do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). berna.medina@cesumar.br

⁴ Orientador, Professora Doutora do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR). edneia.paccola@cesumar.br



A arborização tem várias funções dentro da área urbana, que vai desde a função estética, paisagística, climática, combate a poluição sonora e do ar, refletindo e transmitindo a radiação solar, captando e transpirando água, interferindo com a velocidade e direção dos ventos, atuando de forma eficiente na melhora do micro clima, favorecendo positivamente no conforto humano (GARCIA, 2006).

A cidade de Maringá pode ser considerada privilegiada por todo o planejamento urbano inicial e por fazer parte de um amplo e arrojado projeto de colonização, que constituíram o Norte Novo, adquiridos do governo do estado, cujo objetivo era promover o desenvolvimento rural regional, apoiado principalmente no cultivo do café e o estabelecimento de cidades modernas e planejadas, para se tornarem grandes centros prestadores de serviços (GARCIA, 2006).

Sob esses aspectos, Maringá apresenta um dos maiores índices de arborização por habitante no país, 27 m²/hab. Outro fator bastante atrativo refere-se à qualidade de vida, e, o meio ambiente é o responsável pela maior parte dos elementos que conferem a uma região esse status, pois a saúde da população, tanto física como mental, está relacionada à água, aos alimentos e ao ar que consomem, sem contar os efeitos psicológicos positivos oriundos do contato humano com a natureza (GARCIA, 2006).

Segundo Milano e Dalcin, (2000, p.4) “tratar de espaços abertos e vegetação no contexto urbano é tratar da própria cidade e suas estruturas”.

Atualmente o gerenciamento desse patrimônio apresenta vários problemas, dentre eles, os principais são: infraestrutura pequena e insuficiente; e dados desatualizados para um planejamento bem elaborado, impossibilitando um manejo adequado (SAMPAIO, 2006).

Por isso, a elaboração de um planejamento eficiente levará em conta o perfeito aproveitamento do espaço físico tridimensional disponível, não só as dimensões de calçamentos e ruas, como vêm acontecendo (MILANO, 1988).

As podas de árvores realizadas pelas prefeituras municipais, auxiliadas pelas concessionárias de energia, para não haver interferência na qualidade de serviços elétricos, somados as massas verdes relativas às roçadas e limpezas das áreas públicas, na maioria dos municípios são descartados nos aterros sanitários. Quando se misturam a outros resíduos sólidos que podem conter substâncias perigosas e materiais biológicos biodegradáveis interagem química e biologicamente, parecendo um reator químico,



causando impactos ambientais interferindo na qualidade do ar, solo e água. Sem levar em conta que esses resíduos acumulados caracterizam um desperdício de matéria orgânica que poderia ser reutilizada como fonte energética (CENBIO, 2008).

2 MATERIAL E MÉTODO

Além de revisões bibliográficas, este trabalho foi realizado através de visitas *in loco* e entrevista com o responsável pelo setor de arborização junto a Prefeitura Municipal de Maringá.

O questionário aplicado ao responsável do setor de arborização foi:

- 1) Qual o destino das podas de árvores da cidade de Maringá? Onde são depositadas e por quanto tempo ficam lá?
- 2) Os resíduos das podas de árvore tem algum fim que não seja o despejo? Existe algum projeto para a reutilização destes resíduos?
- 3) Qual o volume de resíduos recolhidos diariamente/mensalmente?
- 4) Qual o custo gerado para o município para armazenar (dar um destino) para os resíduos recolhidos?
- 5) Como funciona o cronograma de realização de podas?

Foram realizadas quatro visitas ao aterro, onde foi observada a situação atual do local, algumas fotos foram tiradas porem com a condição de não serem divulgadas. E duas visitas no setor de arborização da prefeitura.

Após analisar todos os dados coletados, as revisões bibliográficas ajudaram a compor propostas alternativas as quais são realizadas no país.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o coordenador de praças parques e jardins do município de Maringá os resíduos da poda e remoções de árvores acabam sendo depositados no caso da cidade de Maringá na pedreira municipal. Foi verificado que os resíduos das podas ficam



armazenado na pedreira da cidade sem determinado fins. Os resíduos de podas não são pesados, porém o fluxo diário se aproxima de 72m³.

A arborização pública gera uma quantidade expressiva de resíduos verdes, devido às podas e remoções efetuadas, por necessidade de adequação aos equipamentos urbanos, como: fiação, poste, edificações, fachadas, e etc. (PUNARO, MAGALHÃES, 2010)

As análises mostram que os resíduos da biomassa urbana, proveniente da poda de árvores, podem ser reutilizados resultando em bons recursos para a cidade.

Bellé & Kämpf (1993), relatam que diferentes substratos para produção de mudas vêm substituindo cada vez mais, o uso do solo mineral como meio de cultivo, propiciando significativos aumentos na produção. A turfa e produtos da compostagem vegetal são exemplos de materiais, já consagrados pelo uso, e mais recentemente as fibras de coco semidecompostas.

Afim de, destinar o material que sobra das podas da cidade de forma ecologicamente correta; economicamente viável, socialmente justo, propõe-se então reutilizar esses resíduos oriundos da arborização urbana.

Assim sugerimos as seguintes alternativas para esse material: compostagem, briquetes, cobertura de solos, além da criação de mobiliários para área de arquitetura e design. (PUNARO, MAGALHÃES, 2010)

A compostagem é um processo de decomposição da matéria orgânica, que permite também a produção de substratos para a produção de mudas. Este processo ocorre na presença de oxigênio e, portanto, o controle da umidade é fundamental para que o processo não seja paralisado. Teores acima de 60% reduzem o oxigênio, tornando o processo anaeróbico, e valores abaixo de 40% comprometem a sobrevivência dos microrganismos (Gomes et al., 1985; Fernandes, 2000; Peixoto, 2005).

Para a compostagem, é preciso que ocorra, ao longo do processo, um comportamento térmico com as seguintes fases: aumento da temperatura, pico da temperatura, esfriamento e maturação. Este comportamento corresponde às fases mesófila, termófila e criófila, respectivamente. Na fase termófila, quando a temperatura oscila entre 40°C e 60°C, a decomposição é máxima e pode durar mais de 20 dias (Peixoto, 2005). Para Fernandes (2000), o registro de temperaturas na faixa de 40°-



60°C, no segundo ou terceiro dia é sinal que a compostagem tem todas as chances de ser bem sucedida. Temperaturas superiores a 65° C não são aconselháveis, pois causam a morte dos microrganismos (Peixoto, 2005). Para restos vegetais, a temperatura ideal oscila entre 55°C e 65°C, porém, a duração e a seqüência das fases do processo de decomposição dependem da matéria prima e da manutenção das condições favoráveis para a compostagem (Kiehl, 1985).

Essa poderia ser usada no viveiro de mudas da cidade deixando assim de ter gastos abusivos com substrato na produção de mudas para arborização e outras espécies vegetais

De acordo com pesquisa no mercado atual, a empresa Lippel (2012), descreve que o briquete é uma lenha ecológica (reciclada) que é resultado do processo de secagem e prensagem de serragem ou pó dos mais diversos tipos de madeira substituindo com inúmeras vantagens a lenha convencional na sua totalidade, sem a necessidade de qualquer modificação no equipamento, (fornos, caldeiras, etc)

O briquete (Figura 1) é um biocombustível sólido, oriundo de um processo de fabricação, feitos a partir da compactação de resíduos ligno-celulósicos, sob pressão e temperatura elevadas. Para satisfazer as condições de fabricação do briquete, o resíduo precisa estar de acordo com percentual de umidade aceitável, e tamanho das partículas (granulometria). “A briquetagem é uma forma bastante eficiente para concentrar a energia disponível da biomassa”.



Figura 1: Briquete
Fonte: Empresa Lippel (Site)

Na fabricação de briquete, as matérias-primas utilizadas podem ser: serragem, maravalha, casca de arroz, palha de milho, sabugo, bagaço de cana-de-açúcar, casca de algodão, casca de café, feno de braquiaria entre outros. O diâmetro do briquete para queima em caldeiras, fornos e lareiras é de 70 mm a 100 mm e com comprimento de 250 mm a 400 mm. 1 tonelada de briquete corresponde a 6 m³ de lenha com umidade entre 35 a 45%. Embora variáveis, os briquetes feitos no Brasil tem uma densidade aparente de 1,0 t/m³ a 1,5 t/m³, um Poder Calorífico Superior de 4000 kcal/kg a 4800 kcal/kg, uma umidade entre 6 a 10%, densidade a granel de 600 kg/m³ a 900kg/m³, teores de voláteis de 81%, cinzas de 1,2% e carbono fixo de 18,8%. No Brasil, a serragem tem uma densidade a granel entre 140 kg/m³ a 400 kg/m³, umidade de 15% a 55% base úmida e cores que variam do amarelo claro originária do Pinus sp seco até o marrom escuro da massaranduba úmida. Lippel (2012).

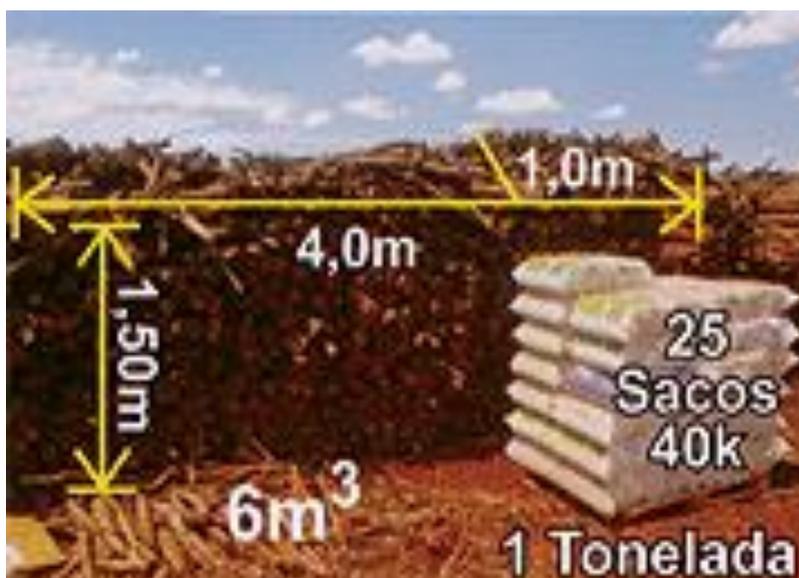


Figura 2: Comparativo entre lenha e briquetes em função do volume
Fonte: Empresa Lippel (Site)



Volume silo/transporte valor energético equivalente

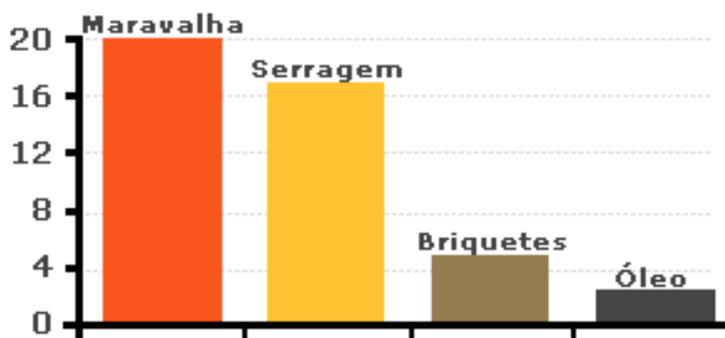


Figura 3: Comparativo em relação aos combustíveis fósseis
Fonte: Empresa Lippel (Site)

Essa é uma alternativa que além de reutilizar o material das podas também uma opção econômica e ecológica, um comparativo pode ser observado nas figuras 2 e 3, pois ao invés de desmatar toda árvore pode se extrair o carvão através de parte da mesma.

PUNARO e MAGALHÃES (2010) relatam que a poda urbana apresenta várias formas de aproveitamento como a reintegração destes resíduos aos respectivos ciclos biogeoquímicos (pela obtenção de composto orgânico por processo de compostagem), sua reutilização (artesanato ou obras de arte, bancos de jardins, etc.) Ou seu aproveitamento energético, quer como lenha, carvão vegetal in natura como combustível de usina termoelétrica há estudos tentando comprovar seu uso para gerar energia elétrica.

Esse material também pode ser usado em “cobertura” para jardins depois de trituradas os galhos podem ser jogados ao solo assim protegendo mantendo umidade para o mesmo, fornecer nutrientes gradativamente com sua decomposição matéria seca e orgânica.

Quando falamos em remoção de árvores urbanas podemos usa-las em mobiliários para decoração, com design bastante sofisticado é possível levar a natureza para o dia-a-dia das pessoas.

Estudos comprovam que a madeira é formada por diversas estruturas, que durante a vida da árvore compreendem funções, como o crescimento, a transformação, o armazenamento e a condução de substâncias nutritivas e a sustentação da planta. O



tronco de uma árvore é dividido em sete estruturas de acordo com a sua função. A cada ciclo climático, realiza mais um ciclo de crescimento, formando mais um anel de crescimento, o que corresponde aproximadamente à sua idade em anos (CORADIN,2001).

Além de texturas e formas únicas, troncos e raízes podem ser transformados em: bolacha para jardim (Figura 4), chips de madeira (Figura 5) e bancos (Figura 6), além de outros materiais artesanais como “pé” para sofás (Figuras 7), vasos (Figura 8) e nichos (Figura 9).

A Bolacha para Jardim é um produto ecologicamente correto, ideal para decoração rustica, retirado de poda de árvores e utilizado para criar caminhos em gramados e jardins, esses possuem o diâmetro mínimo de aproximadamente 30cm.



Figura 4: Bolachas de Jardim

Fonte: <http://www.sitiosejardins.com.br>. Acesso:10/08/12

O chips de madeira serve para embelezar vasos e jardins, mantendo a umidade do solo.



Figura 5: Chips de madeira.

Fonte: <http://www.sitiosejardins.com.br>. Acesso:10/08/12



Figura 6: Bancos

Fonte: <http://www.artemoveisbr.com.br>. Acesso:10/08/12



Figura 7: Pés para sofás

Fonte: <http://www.artemoveisbr.com.br>. Acesso:10/08/12



Figura 8: Vasos

Fonte: <http://www.floresbelohorizonte.com>. Acesso:12/08/12



Figura 9: Nichos

Fonte: <http://www.artemoveisbr.com.br>. Acesso:10/08/12

Para que seja transformada em móveis decorativos as árvores urbanas removidas necessitam de tratamento, desde sua retirada até a fabricação dos produtos, onde é indispensável o uso de maquinários próprios para cortes tendo assim o melhor aproveitamento da madeira. O processo não é somente de criação, mas conhecer as características da matéria prima é fundamental para se aprimorar as técnicas de acabamento e manutenção, melhorando assim o resultado final do produto.

Algumas etapas são fundamentais no processo de criação dos produtos, para ter um produto de qualidade, ter um acabamento fino e não perder o desenho natural da madeira é necessário o uso de equipamentos como: lixas, serras e óleos, ideais para cada peça. Devido à madeira ser um produto natural, a temperatura e umidade do ambiente, faz com o produto envelheça e apareçam rachaduras, para prevenir esse tipo de processo natural são necessários cuidados especiais na hora da limpeza além da aplicação de óleos e vernizes específicos. O recomendado para utilizar em peças que não ficaram expostas ao sol o Óleo de Linhaça, próprio para madeira, é capaz de prevenir ataque de pragas. Já para madeiras que ficaram em ambientes externos as opções são: Stain ou Vernizes especiais, esse são capazes de penetrar na fibra da madeira fazendo com que ela tenha maior durabilidade quando exposta a intempéries, sendo que todo e



qualquer produto deve ser reaplicado após alguns meses, de acordo com a indicação do fabricante, para que mantenha sua função seladora.

Buscando sempre oferecer o melhor para móveis é importante respeitar o conforto, segurança e ergonomia na hora de desenvolver o design do produto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento do projeto, foi possível verificar que a arborização urbana necessita de planejamento desde a implantação, manutenção e destinação correta de seus resíduos de podas e remoções.

Na implantação seria necessário um local adequado para manter o triturador protegido da chuva. Sendo que após a trituração das folhas e galhos finos, é indispensável um armazenamento adequado para a realização da compostagem.

Um galpão é necessário para abrigar as máquinas, onde também poderão ser fabricados os briquetes, acessórios para móveis e “bolachas” para jardins.

As soluções agrônômica e arquitetônica sugeridas tende a minimizar o impacto gerado ao ambiente urbano.

REFERÊNCIAS

BARATTA JUNIOR, Almir Punaro; MAGALHES, Luis Mauro Sampaio. APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA PODA DE ÁRVORES DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO PARA COMPOSTAGEM. **Revista De Ciências Agro-ambientais: ALTA FLORESTA**, Rio De Janeiro, v. 8, n. 1, p.113-125, 18 dez. 2010. CIÊNTIFICA

BELLÉ, S.; KÄMPF, A.N. **Produção de mudas de maracujá-amarelo em substratos à base de turfa**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.28, n.3, p.385-390, 1993.

BOVO, Marcos C. **Áreas Verdes Urbanas, Imagem e Uso: Um Estudo Geográfico Sobre a Cidade de Maringá – PR**. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências e Tecnologia – Presidente Prudente Programa de Pós – Graduação Em Geografia Área de Concentração: Produção Do Espaço Geográfico. Presidente Prudente, 2009



CORADIN, V.T.R. & CAMARGOS, J.A.A. **Noções sobre anatomia da madeira e identificação anatômica.** Brasília, IBAMA, 2001. 43 p.

D'OLIVEIRA, Denise Santos. **Arborização Urbana: Uma abordagem histórica da legislação do Município de Maringá de 1959-2000.** 2001. 179 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Municipal)-Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2001.

FERNANDES, F. **Estabilização e higienização de biossólidos.** In: BETTIOL, W; CAMARGO, O.A. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2000, p. 45-67.

Flora Savassi. Disponível em: <http://www.floresbelohorizonte.com>. Acesso em: 12 ago 2012.

Fortaleza: CENBIO, 2008. Disponível em:
<<http://Cenbio.iee.usp.br/projetos/poda/poda.htm>>. Acesso em: 26 abr 2010.

GARCIA, Júlio César. **Maringá Verde?: O desafio ambiental da gestão das cidades.** Maringá: Eduem, 2006.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LIPPEL. **Briquetes de Biomassa: Definição e Formas de Utilização.** Disponível em:
<<http://www.lippel.com.br/br/briquetagem/briquetes.html>>. Acesso em: 30 ago. 2012.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações.** São Paulo: Nobel, 2000. 200p.

MILANO, Miguel Serediuk. **Avaliação quali-quantitativa e manejo de arborização urbana: exemplo de Maringá-Pr.** 1988. 120 p. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.

Móveis Rústicos e exclusivos. Disponível em: <http://www.artemoveisbr.com.br>. Acesso em: 10 ago 2012.

PEIXOTO, R.T.G Compostagem: **Princípios, práticas e perspectivas em sistemas orgânicos de produção.** In: AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. Agroecologia princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Rio de Janeiro: Embrapa, 2005. p. 389-422.

REGO, Renato Leão. **O desenho urbano de Maringá e a idéia de cidade-jardim.** Acta Scientiarum (UEM), Maringá, 2001, v.23, n.6, p. 1569-1577.

SAMPAIO, André Cesar Furlaneto. **Análise da Arborização de Vias Públicas das Principais Zonas do Plano Piloto de Maringá-PR.** 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de Concentração: Análise Regional e Ambiental da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006. Disponível em:
<<http://dominiopublico.qprocura.com.br/dp/65309/Analise-da-arborizacao-de-vias>>



publicas-das-principais-zonas-do-Plano-Piloto-de-Maringa_PR.html? aliases=Analise-da-arborizacao-de-vias-publicas-das-principais-zonas-do-Plano-Piloto-de-Maringa_PR&id=65309>. Acesso em: 29 mai 2010.

Sítios e Jardins. Disponível em: <http://www.sitiosejardins.com.br>. Acesso em: 10 ago 2012.