



III-235 - GESTÃO DE RESÍDUOS DE PODA: ESTUDO DE CASO DA FUNDAÇÃO PARQUES E JARDINS DO RIO DE JANEIRO

Barbara Lucia Guimarães Alves

Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, especialização em Programa de Despoluição da Baía de Guanabara pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e mestrado em Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Professor I – Técnicas Agrícolas do PET Gov. Carlos Lacerda - SME - Rio de Janeiro

Endereço: Rua Sertanista Gilberto Costa, nº 110, Taquara, Jacarepaguá - Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - CEP: 22723-485 - Brasil – Tel.: 5502124401209 – e-mail: barbaraalves@globo.com.

RESUMO

A partir do consenso, já existente, de que o desenvolvimento urbano é responsável, em parte, pelo desequilíbrio ambiental predominante nas cidades mais populosas, nas quais a administração dos resíduos gerados torna-se um grande desafio, este estudo foi realizado com a finalidade de desenvolver um modelo de gerenciamento para os resíduos de poda de árvores de espaços públicos, visando à utilização do material podado, considerado de boa qualidade, o que minimizaria a disposição de resíduos em aterros sanitários. Para tanto, foi desenvolvido um modelo diferenciado do ponto de vista legal, gerencial, tecnológico e econômico, que pudesse servir de base à pesquisa e gerar estratégias para beneficiar o meio ambiente. A Unidade de Conservação, que pertence à Fundação Parques e Jardins da cidade do Rio de Janeiro, localizada na Taquara, foi analisada no Estudo de Caso. As espécies arbóreas que produzem maior volume de poda nessa seção foram selecionadas de modo que fosse possível o seu aproveitamento econômico-ecológico. Concluiu-se que há uma inviabilidade para segregação dos resíduos de poda por parte da Fundação Parques e Jardins e que os mesmos poderiam ser transferidos diretamente para o aterro receptor, em fase de encerramento de atividades, sem custos excedentes. Foi feita uma apreciação especial do Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos de Gericinó, por ser grande receptor dos resíduos produzidos nas operações de manejo da área em evidência. Foi elaborada a proposta de criação de uma Usina Verde nas áreas já desativadas do aterro, como forma complementar ao processo de revitalização da área aterrada após o término de suas atividades. Esta ação contemplaria a região com um bosque, onde seriam absorvidos todos os produtos dos resíduos de poda. Haveria, também, a probabilidade de utilização operacional dos catadores nas etapas de obtenção de compostos orgânicos, cobertura morta e equipamentos paisagísticos entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: árvores, poda, resíduo, aterro, gerenciamento.

INTRODUÇÃO

A geração de resíduos através dos tempos vem se tornando cada vez mais significativa em função do aumento populacional mundial e do crescimento constante dos padrões de consumo. Em virtude de tal realidade muitas propostas de gerenciamento têm sido implementadas na intenção de solucionar as mazelas ambientais decorrentes desses conflitos.

Medidas compensatórias no contexto do paisagismo urbano podem ajudar a reverter esse processo. Estratégias podem ser implementadas no sentido de equilibrar as áreas edificadas e áreas arborizadas, gerando dessa forma um conforto ambiental. Segundo LAERA (2006), na cidade do Rio de Janeiro, a arborização urbana constitui um dos componentes principais do paisagismo carioca e compõe um estreitamento entre elementos naturais fitogeográficos e elementos da malha urbana, influenciando decididamente na qualidade de vida da população, bem como para o traçado paisagístico da cidade. Os serviços ambientais, como a arborização urbana influenciam o bem estar dos indivíduos, apresentando-se na mesma proporção que os bens materiais. Porém, os resíduos provenientes de intervenções nas árvores de uma cidade, carecem de ações que possam conjugá-las com novas tecnologias de aproveitamento. Sabe-se, que o manejo do arboreto urbano é fundamental e imprescindível para a boa disposição dos elementos paisagísticos das vias urbanas. Dentro dessa perspectiva suscita-se a necessidade de uma abordagem legal, gerencial, tecnológica e econômica que sirva de base de conhecimento, para alicerçar as possíveis probabilidades do presente estudo. Isto poderá gerar



em segundo plano o plantio programado de espécies, referentes ao paisagismo urbano, que de alguma forma, proporcionem benefícios ao meio ambiente.

Da mesma forma, serão observados os critérios estabelecidos para a disposição final dos resíduos com enfoque particularizado no Estudo de Caso referente à Fundação Parques e Jardins – Subgerência de Hortos da Diretoria de Arborização e Produção Vegetal (Unidade Taquara, Rio de Janeiro), a qual exerceu o manejo do arboreto urbano nos bairros da Barra da Tijuca e Jacarepaguá, que estão contidos na Área de Planejamento 4. Será dada uma atenção prioritária, inclusive, ao Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos de Gericinó, devido ao fato do aterro recepcionar grande parte dos resíduos da área em estudo, promovendo-se o aproveitamento dos resíduos gerados pelas podas das árvores observando-se o atual modelo de gestão, de forma a inserir uma nova abordagem ao gerenciamento desses materiais no município do Rio de Janeiro, através de meios que possam promover a sua utilização. Evidencia-se para tanto a boa qualidade encontrada nesses resíduos. Ressaltando-se ainda a possibilidade de minimização de problemas relativos ao destino final da galhada podada, evitando-se danos ao meio ambiente e proporcionando o aumento do tempo de vida útil dos aterros sanitários e/ou controlados. As condições necessárias para a implantação de um sistema de reaproveitamento de resíduos de podas de árvores de domínio público devem ser avaliadas, ressaltando-se as espécies mais podadas e a utilização do material proveniente das mesmas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Será feito um estudo exploratório acerca do perfil da instituição. A Fundação Parques e Jardins será descrita, no contexto da arborização urbana, de forma generalizada, delineando-se sua importância, na essência das atribuições que desenvolve e de suas prerrogativas institucionais na cidade do Rio de Janeiro. No Horto Taquara, da Fundação Parques e Jardins da Prefeitura do Rio de Janeiro, objeto do estudo de caso em pauta, foram obtidos dados baseados em relatórios de trabalho. Em pesquisas desenvolvidas na entidade que apontam para uma seleção de trinta e duas espécies arbóreas que têm como características comuns a expressividade em quantidade de material residual podado na Área de Planejamento 4 (AP4), onde foram feitas intervenções no arboreto urbano durante um período de quatro anos. Segundo BARATTA JR.(2007), dessas trinta e duas espécies, se destacaram doze, com maior representatividade em volume de poda. A partir dos resultados pesquisados, será elaborada uma matriz, cujo objetivo é demonstrar diferentes formas de aproveitamento econômico por espécie, que, indiscriminadamente, é recolhida e disposta em aterros na cidade do Rio de Janeiro. Para esses resíduos de podas, provenientes de árvores urbanas, demonstram-se possibilidades e tendências de transformação da destinação final para todos os componentes das espécies arbóreas. Por intermédio de triagem, segregando-se, primeiramente as sementes, folhas e galhos de menores diâmetros destinados à trituração e posterior compostagem, e material de maior diâmetro, para os quais se sugere separação em seis classes de bitolas distintas de acordo com estudos desenvolvidos por LAPROVITERA (2005) com intuito de atender as demais utilidades descritas na pesquisa.

A metodologia do estudo de caso se aplica por se basear em pesquisa seletiva de espécies com destino certo, na área de concentração do estudo. Os dados obtidos serão mensurados volumetricamente, percentualmente e, de acordo com a classificação do diâmetro do material, convertidos sob forma de tabelas, gráficos e matrizes.

O trabalho será descrito em duas etapas a seguir.

PRIMEIRA ETAPA: ESTUDO NA FUNDAÇÃO PARQUES E JARDINS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO 4

A Área de Planejamento 4, objeto deste estudo, por encontrar-se na área de abrangência investigada, é formada por uma grande planície cercada pelos maciços da Tijuca e Pedra Branca e o Oceano Atlântico. Segundo BARATTA JR. (2007), as árvores urbanas formam corredores, interligando-se com os elementos fitogeográficos. Atualmente, a vegetação urbana dessa área é constituída, aproximadamente, de trezentos mil exemplares, de acordo com dados da Fundação Parques e Jardins. O clima desse local é quente e úmido, com temperatura média de 23,7 °C, máxima absoluta de 38,2 °C, mínima absoluta de 11,1°C, precipitação média anual de 1.172,9 mm e média anual de umidade relativa do ar de 79%, de acordo com os dados do Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET, 1992)



Ainda, segundo BARATTA JR, nessa área, houve uma transformação profunda da fisionomia rural, em um novo modelo de expansão urbana da Cidade pelo processo histórico de desenvolvimento com base no empreendedorismo imobiliário. Com isto, ocorreram impactos tanto na vegetação natural quanto no arboreto viário. Dessa forma, o adequado manejo e o aproveitamento sustentável dessa biomassa vegetal revestem-se de grande relevância do ponto de vista ambiental e sócio-econômico.

APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE PODA URBANA

Para que ocorra o aproveitamento dos resíduos de poda, deve haver outras etapas preliminares, evidenciando-se a coleta prévia de sementes, entre outras. Pelas características da realização dos serviços em áreas de domínio público, existe um impedimento natural para que ações de segregação de material ocorram nas suas fontes geradoras, ocasionando uma problemática operacional.

A TRIAGEM

A triagem requer uma disponibilidade de espaço para que o serviço ocorra. No caso do experimento realizado por BARATTA JR., a atividade foi realizada no horto da Fundação Parques e Jardins, Taquara, objetivando, apenas, a separação de ramos de diâmetros menores para trituração e posterior compostagem. Por exemplo, para os diâmetros maiores, LAPROVITERA (2005) realizou a segregação da galhada na divisão de Tratamento de Resíduos do Caju. Esta última proposta parece bastante significativa em relação à separação na origem, às características do serviço e tipo de resíduo. Sendo feita essa triagem em seis classes distintas: ramos finos e folhagem; lenha de pequena bitola – diâmetro máximo de 5 cm; lenha de média bitola – diâmetro de 5 a 10 cm; toras de bitola inferior – diâmetro de 10 a 20 cm; toras de bitola superior - acima de 20 cm e raízes. O procedimento, na destinação final, será avaliado posteriormente.

A COMPOSTAGEM DOS RESÍDUOS DE ÁRVORES URBANAS NA ÁREA DE PLANEJAMENTO 4

A compostagem é uma prática promissora desenvolvida empiricamente, na Antiguidade, por diferentes povos. A atividade cíclica dos resíduos orgânicos tem sido amplamente utilizada por milênios. De acordo com BIDONE (2001), estabeleceu-se um marco em relação à compostagem, a partir de 1920, quando o processo passou a ser pesquisado cientificamente, de forma racional.

O processo de compostagem, desenvolvido em nível experimental na Fundação Parques e Jardins – Taquara, de acordo com critérios estabelecidos por Baratta Jr, consiste em seleção das espécies mais representativas em volume que constituirão o processo. Primeiramente, foram selecionadas trinta e duas espécies mais expressivas em relação ao volume de galhada. Posteriormente, dessas foram selecionadas doze espécies que, juntas, eram responsáveis por um percentual de 87% em volume de material podado na área AP4 (Jacarepaguá e Barra da Tijuca). Em relação à compostagem, foi utilizado o método aeróbio, no qual o material foi disposto em leiras a céu aberto. O processo foi artesanal, pois não foram utilizados equipamentos para acelerar a compostagem. Primeiramente, foram recebidos os caminhões com a galhada para realização da triagem, onde foram aproveitados os galhos de 6 – 8 cm de seção, por terem diâmetro adequado ao triturador (Triturador Bandit, modelo 65 – com facas rotativas, movido a óleo diesel) e por possuírem menos lignina. Posteriormente, procedeu-se à trituração do material e foram compostas leiras de, aproximadamente 2,50 m de largura por 1,60 m de altura. As leiras de compostagem foram acompanhadas diariamente com o monitoramento da temperatura, fazendo-se essas medições à profundidade de meia altura da pilha. O teor de umidade na leira também foi controlado, mantendo-se os limites de 50% e 60%. O controle da umidade foi feito com irrigações periódicas e em conjunto com o revolvimento das leiras, observando-se que, em casos de chuvas, as leiras foram cobertas com plásticos, no sentido de manter a umidade em níveis satisfatórios. Foram feitos revolvimentos periódicos nas leiras, misturando as camadas mais secas com as camadas mais úmidas, procedendo-se os revolvimentos na fase final do processo. A perda de volume nas leiras foi quantificada ao longo do processo. Com a bioestabilização do composto, ou seja, com o composto atingindo condições favoráveis para uso, com a temperatura em torno de 45 °C procedeu-se a peneiração do produto para as possíveis utilizações.



ESPÉCIES REPRESENTATIVAS EM VOLUME

Para efetivação dos objetivos do projeto para compostagem, de acordo com Baratta Jr., foram selecionadas doze espécies mais produtivas de um total de trinta e duas, as mais podadas.

Duas equipes próprias da Fundação Parques e Jardins, no período de 4 (quatro) anos, produziram um volume de resíduos de 8514,90 mst em 31 espécies vegetais. Se for levado em consideração o percentual das espécies mais significativas, em termos de volume, ter-se-ão os percentuais mostrados na tabela a seguir, com 12 espécies que correspondem a 87% de todo o resíduo verde produzido na área (TABELA 1).

Tabela 1: Segunda Seleção de Espécies Mais Produtivas em Volume de Podas

Espécies	% das espécies que mais geraram resíduos
<i>Terminalia catappa</i> L.	28,70
<i>Pachira aquática</i> Aubl.	8,95
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook) raf.	7,87
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & R.C. Barneby	7,03
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	6,07
<i>Mangifera indica</i> L.	5,68
<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth	5,01
<i>Bauhinia</i> sp	4,72
<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	3,97
<i>Ficus lyrata</i> Warb.	3,60
<i>Ficus benjamina</i> L	2,88
<i>Casuarina equisetifolia</i> J.R. & G. Forst.	2,51
Total %	87

Fonte: Baratta Jr, 2007

Segundo documentos internos da FPJ, a quantidade total de resíduos gerados por todas as equipes na área de estudo, correspondentes aos serviços próprios e terceirizados é da ordem de 15383 mst./ano (BARATTA JR., 2007).

Ao final dos procedimentos, na obtenção dos resíduos de poda de árvores urbanas na Área de Planejamento 4, BARATTA JR. (2007) concluiu que o uso de resíduos de podas de espécies diferentes resultou em marchas distintas de temperatura durante a compostagem; é aconselhável, na compostagem dos resíduos da poda da arborização urbana, o uso de espécies variadas; entre a décima segunda e décima terceira semana as temperaturas aprestaram tendências de queda; a utilização do composto de resíduos da poda da arborização pública pode ser usado na confecção de substratos para produção de mudas; o composto de resíduos da poda da arborização pública na área de estudo AP4 apresentou níveis permissíveis de metais tóxicos; é possível a compostagem de resíduos da poda da arborização pública sem a utilização de outras fontes orgânicas; o produto resultante da compostagem destes resíduos pode ser benéfico para as Prefeituras de grandes cidades, minimizando gastos na aquisição de material orgânico para produção de mudas, confecção de canteiros para ajardinamento e na arborização urbana; a compostagem dos resíduos da poda da arborização urbana reduzirá a pressão sobre os aterros sanitários, proporcionando um aumento da vida útil dos mesmos

UTILIZAÇÃO ECONÔMICA DAS ESPÉCIES MAIS EXPRESSIVAS EM VOLUME DE PODAS

As doze espécies que se destacam expressivamente servirão para embasar a hipótese da utilização econômica das mesmas. Na TABELA 2, são mostradas as utilizações econômicas dessas espécies, as mais expressivas em volume de resíduos de poda urbana na Área de Planejamento 4, que compreende os bairros de Jacarepaguá e Barra da Tijuca.

Observa-se que há uma preponderância de espécies exóticas sobre as espécies nativas devido à natureza dos plantios que, outrora, eram feitos. Essa característica vai perdurar por algum tempo, justificando a estratégia utilizada nesta pesquisa, para o aproveitamento dos resíduos de poda.



Tabela 2: Utilizações Econômicas das Espécies

Natureza	Espécies	Utilização Econômica
Exótica	<i>Terminalia catappa</i> L. Amendoeira	Madeira dura, castanho avermelhado, utilizada em construção, marcenaria doméstica interna, fabricação de barcos e o tronco empregado como poste.
Nativa	<i>Pachira aquática</i> Aubl. Munguba	Madeira leve, frouxa, porosa, de baixa durabilidade quando exposta ao tempo. Boa para uso interno, caixotaria, fósforos, molduras e pasta celulósica para papel. A casca é fibrosa usada na confecção de cordas. Semente comestível (para fazer: café, chocolate)
Exótica	<i>Delonix regia</i> Famboyant	Tronco volumoso, espesso / madeira branca, mole, fraca, tem ação medicinal como anti-reumático.
Exótica	<i>Senna Siamea</i> Cássia siamea	Madeira frágil de pouca utilização.
Exótica	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L. Algodoeiro Algodão de Praia	Madeira leve e fraca com cerne cor de rosa. Própria para canoas e outras embarcações, marcenaria, carpintaria, forro, bóias de rede e caixa para pólvora. Fibras resistentes a partir da casca (barbante, rede de pesca) Folhas e flores emolientes – Curam feridas.
Exótica	<i>Mangifera indica</i> L. Mangueira	Cascas com tanino (curtume) servem para caixotaria, marcenaria.
Exótica	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Albizia	Madeira dura e forte, própria para vigas, marcenaria, carpintaria, papel e lenha. Cascas com tanino, ótimas para curtume. Medicina popular: diarreia, hemorróidas. Folhas forrageiras. Tinta vermelha (utilizada no Thibet). Matéria prima para goma arábica.
Nativa/ Exótica	<i>Bauhinia</i> sp Pata de Vaca	<i>Bauhinia brasiliensis</i> : combate açúcar na urina - glicemia sanguínea. Flores brancas, madeira leve de cor branca. <i>Bauhinia fortificata</i> : madeira moderadamente pesada, mole, de baixa durabilidade quando exposta ao tempo. Usada para caixotaria, obras leves, lenha, carvão. Uso medicinal para diabetes. Excelente forrageira arbórea, riquíssima em proteínas e hidratos de carbono.
Nativa	<i>Clitoria fairchildiana</i> Sombreiro	Em construção civil, para divisórias internas, forros brinquedos e caixotaria, mole, moderadamente pesada, baixa durabilidade em condições naturais.
Exótica	<i>Ficus lyrata</i> Ficus Lyrata	Frutos para peixes. Diminui poluição sonora.
Exótica	<i>Ficus benjamina</i> Ficus Benjamina	No oriente é retirado, um bálsamo desta espécie chamado Benjoin ou Benjamina. Figos comestíveis.
Exótica	<i>Casuarina equisetifolia</i> Casuarina	Madeira vermelha escura para diversos fins, dura, própria para obras internas, cabos de instrumentos agrícolas, matéria prima para indústria de papel, lenha, carvão, dormentes, postes, alto poder calorífico, tanino.

SEGUNDA ETAPA: APLICAÇÃO DO ESTUDO NO CENTRO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE GERIÇINÓ DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

CENTRO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE GERIÇINÓ: DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DE PODA URBANA

Em visitas realizadas ao Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos de Geriçinó, foram observados vários parâmetros que caracterizam o local onde é feita boa parte da disposição final dos resíduos de poda (FIGURA 1). Uma grande parcela é proveniente da Área de Planejamento 4, correspondente aos bairros de Barra da Tijuca e de Jacarepaguá, entre outros.



Figura1- Resíduos de poda no Centro de tratamento de Resíduos de Gerico Novo

Antes da criação desse aterro, os resíduos eram dispostos no mesmo local conhecido, então, como Vazadouro de Catiri. A partir do ano de 2002, foram feitos investimentos na região, a fim de minimizar as mazelas ambientais decorrentes da falta de estrutura na região, quando foi criado o Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos, para onde é levada parte dos resíduos de poda da AP4 (FIGURA2).



Figura2: Resíduos de Poda provenientes da AP4 dispostos no Centro de Tratamento de Resíduos de Gerico Novo

Hoje, o aterro apresenta-se revestido por polietileno de alta densidade (PAD) de 2mm (dois milímetros) de espessura, possuindo, ainda, revestimento com argila. Apresenta divisões em células. Dispõe de drenos para o escoamento do chorume, que é coletado e conduzido para lagoa de estabilização, de onde é feita, também, a recirculação através de aspersão no aterro e de valas de infiltração. Foi elaborado um sistema para infiltração do chorume, em nível experimental, como medida paliativa, visando economizar gastos com pedra brita. Em substituição à brita, foi utilizada a galhada recebida no aterro e aplicada, conforme mostrado no esquema a seguir (FIGURAS: 3, 4, 5).

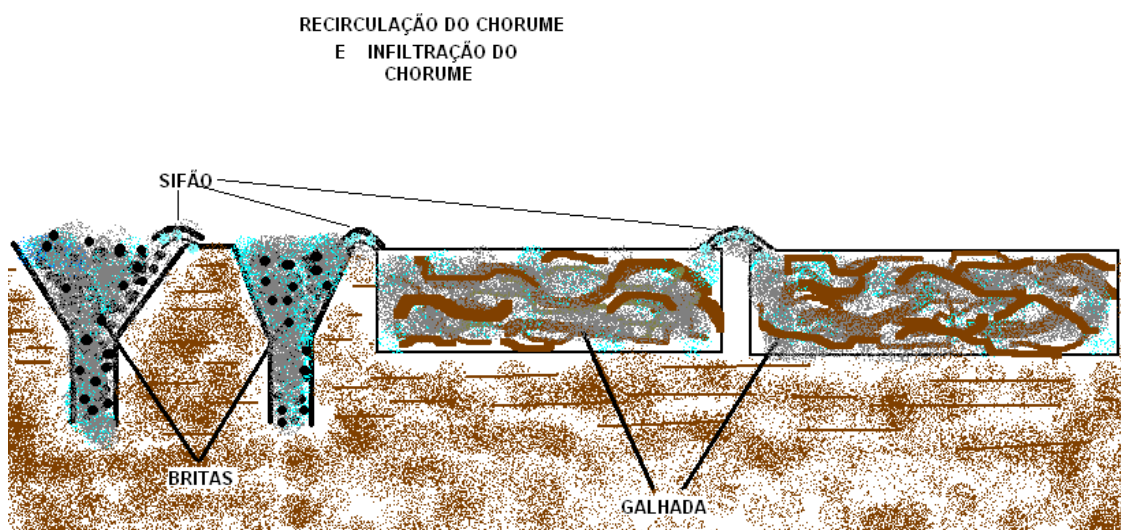


Figura3 - Representação gráfica do sistema de recirculação e infiltração de chorume no Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos de Gerico Novo

**Figura 04 - Cone de infiltração de chorume****Figura 5 - Infiltração com a galhada**

Esse sistema vem sendo utilizado com bons resultados, porém dependendo de maiores estudos. Este é um passo para que se busquem soluções locais, simples, para problemas pontuais característicos de cada região, onde quer que se apresentem as limitações de cunho econômico/ ambiental.

Na lagoa de estabilização, não foi observada a presença de plantas evapo-transpirativas, que, possivelmente, complementariam suas ações, não havendo, também, processos de clarificação das águas residuárias.

Quanto à mobilidade de gás no aterro, foram instalados drenos, com pedra número 4 (quatro), não havendo nenhum aproveitamento em relação ao gás.

O aterro recebe, além dos resíduos verdes oriundos das podas de árvores outros tipos de resíduos, sendo os resíduos sólidos de origem doméstica os de maior expressividade. Não foi verificado o recebimento de material proveniente de limpa-fossas.

Os resíduos colocados no aterro são recobertos continuamente com terra da própria região, com auxílio de tratores, de modo a não ficarem expostos.

Foi constatado que, na área do aterro, há um módulo para incineração de resíduos hospitalares. Não foi observado, no local, algum tipo de acumulação temporária de resíduos de quaisquer origens.

De acordo com a gerência do Centro de Tratamento de Resíduos (CTRS), a área possui Licença de Operação para fins de disposição de resíduos, ocorrendo rotina técnica por parte da FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) junto aos poços de monitoramento, através de coletas e análises.

Foi confirmado que haveria, no local, área que tivesse servidão para a segregação de resíduos. Foram colhidas informações acerca dos materiais provenientes da construção civil que são colocados nas áreas que acompanham as frentes de trabalho, como base para as praças onde ocorrem os descarregamentos dos caminhões. Estes materiais poderiam ser utilizados, também, em outros empreendimentos, como base para galpões destinados à triagem de resíduos verdes. Observou-se a presença de catadores na localidade. Esses estão vinculados a uma pró-cooperativa, representada por uma comissão de catadores. Quanto a eles, sugere-se, por ocasião do encerramento das atividades do aterro, que tem vida útil reduzida, uma possibilidade de utilização da mão de obra em uma possível usina verde, que culminaria com atividades de segregação de resíduos de poda, para uma futura utilização *in loco*. Essa proposta surgiu a partir da probabilidade de extensão do aterro para áreas contíguas ao atual Centro. Dessa forma, os resíduos verdes teriam, praticamente, a mesma destinação, sem acréscimos de custos de transporte, ainda, podendo-se aliar esse fato à necessidade de composição da área desativada, na qual a subutilização dos resíduos seria de larga aplicabilidade.

Foi reconhecido que haveria impactos positivos no aterro com a retirada dos resíduos de poda provenientes das árvores urbanas. Os dados coletados podem comprovar a expressividade desses resíduos em peso. Devido à existência de uma balança que pesa os caminhões na entrada e na saída do aterro, pode-se obter por diferença, com exatidão a quantidade de resíduos depositados no aterro durante os últimos quatro anos.

GESTÃO DE PODAS URBANAS: AÇÕES EM BUSCA DE EFICIÊNCIA

Para a criação de um modelo de aproveitamento eficiente de resíduos de poda urbana, é necessário que se tenha uma visão ampliada acerca das tomadas de decisões, pois, para o alcance da eficiência, as ações, entre alguns níveis municipais, devem ser integradas. Partindo-se dessa premissa, elaborou-se um esquema demonstrativo de ações aplicáveis aos materiais residuais provenientes das operações de manejo e remoção do arboreto urbano, nos diferentes setores da Prefeitura do Rio de Janeiro, mostrado na FIGURA 6.

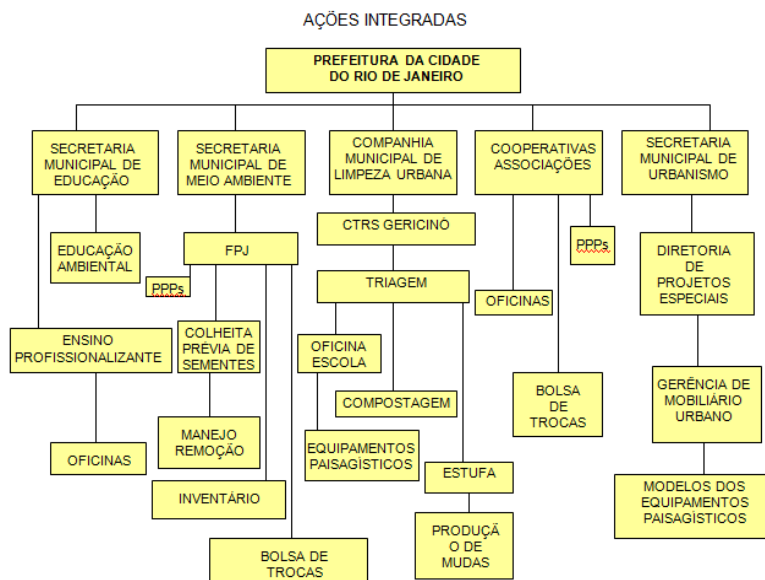


Figura 6 - Plano de Gestão Integrada

COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA: INTERVENÇÕES NO CTRS DE GERINCINÓ

A Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB) é a maior organização de limpeza pública na América Latina. Sociedade anônima de economia mista tem a Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro como acionista majoritária.

O Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos de Gericinó recebe despejos do município do Rio de Janeiro e boa parte do material, oriundo das podas urbanas, realizadas na Área de Planejamento 4, pela Fundação Parques e Jardins. Muitas providências deveriam ocorrer, nesse setor, em face ao cumprimento das estratégias traçadas nesta pesquisa. De acordo com as observações feitas, por ocasião das visitas, este seria, momento, o local mais indicado para a segregação dos resíduos obtidos nas operações de manejo, da área em evidência no Estudo de Caso. A revitalização do CTRS Gericinó está por ocorrer e, nessa dinâmica, poderiam ser designadas ações que pudessem viabilizar a utilização dos resíduos de poda de árvores urbanas.

A disponibilidade de espaços e a destinação final dos resíduos de poda, sem custos extras, seriam as principais vantagens na utilização das áreas do aterro.

Para que se possa elaborar um projeto e alcançar os objetivos propostos, seria necessário o estabelecimento de parâmetros indispensáveis à execução de um planejamento prévio para a área a ser revitalizada. Com base no Projeto para Implantação de uma Unidade de Processamento de Produtos de Atividades de Podas e Galhadas, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (2002), considera-se oportuna a realização de acessos para a execução das atividades, a construção de um pátio para a segregação da galhada e de dois galpões. Desses, um poderá ser destinado a uma oficina-escola, e outro a abrigar o maquinário e o ferramental indispensável à obtenção do composto orgânico. Opcionalmente, poder-se-ia construir uma estufa integrada à área que será revitalizada. As estruturas poderiam ter por base a utilização dos resíduos de construção civil, comumente segregados no local. Para os galpões poderiam ser disponibilizados os elementos oriundos das podas e remoções, para compor a estruturação, bancadas de trabalho e outros acessórios inerentes ao projeto. As unidades poderão ter suas coberturas feitas por telhas ecológicas.



O pátio para triagem deverá comportar as classes distintas de segregação de árvores estabelecidas por LAPROVITERA (2005), dessa maneira distribuídas: ramos finos e folhagem; lenha de pequena bitola – diâmetro máximo de 5 cm; lenha de média bitola – diâmetro de 5 a 10 cm; toras de bitola inferior – diâmetro de 10 a 20 cm; toras de bitola superior - acima de 20 cm e raizeiros.

O galpão destinado à obtenção do composto orgânico deverá comportar trituradores e peneiras. A área deve disponibilizar espaços para estocagem de do material triturado, uma área para o peneiramento, e outra para o ensacamento do composto orgânico obtido, que também poderá ser estocado.

A estufa poderá ser agregada ao bosque em composição, tendo a função de abrigar as atividades de produção de mudas obtidas por reprodução sexuada, por sementes e reprodução assexuada por partes de plantas.

Os equipamentos seriam basicamente os trituradores, peneiras, motosserras, machados, carrinhos adaptados para carregamento dos troncos, tesouras de poda e um microtrator com carreta. Além daqueles destinados às atividades de marcenaria, serras tico-tico, serras circulares, lixadeiras, furadeiras, entre outros. Seria importante a disponibilização uma autoclave, destinada à imunização de madeiras.

Quanto à equipe de apoio, se utilizaria a mão-de-obra dos ex-catadores, uma vez encerradas as atividades no aterro, resgatando-se, dessa forma, a dignidade deles e, gerando, ao mesmo tempo, um benefício sócio-ambiental.

Para a implantação deste complexo (FIGURA 07), dever-se-á fazer um projeto, no qual se possam detalhar as diferentes etapas, discriminando-se os objetivos, a proposta do projeto, a escolha da área, as obras e serviços, a especificação dos equipamentos, a estimativa dos custos e as plantas de localização, segundo o modelo de projeto em implantação no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Este procedimento poderá ser executado em pesquisas futuras.

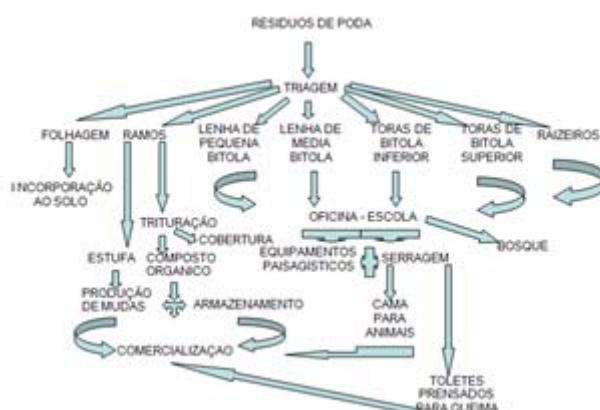


Figura 07 - Modelo de Aproveitamento Eficiente dos Resíduos de Poda

CONCLUSÕES

✓ Dados Pesquisados:

- Não há uma pré-disposição da FPJ em relação ao atendimento as propostas deste estudo
- A instituição analisada está focada, exclusivamente, na conservação do arboreto urbano
- Aproveitamento econômico-ecológico é desconsiderado, salvo raras exceções.
- Há dificuldades para a segregação de materiais verdes pela FPJ
- Não há disponibilidade de espaço físico para triagem de materiais na FPJ



- Há possibilidade de aproveitamento econômico das partes de plantas
- Existe área disponível para segregação no CTRS Gericinó
- Há necessidade de recuperação da área aterrada após encerramento de atividades
- Pode-se transportar a galhada sem custos excedentes
- Há espécies promissoras para a recuperação arbórea do CTRS de Gericinó
- ✓ **Parâmetros a considerar:**
 - A implementação de políticas públicas: distribuição igualitária de investimentos em infra-estrutura.
 - A disponibilização de recursos financeiros insuficientes para a solução de problemas ambientais
 - Participação conjunta do governo e da sociedade
 - A interpretação multidisciplinar envolvendo diferentes variáveis
 - Tendências legislativas: Decreto 5.940, de 25 de outubro de 2006, e da Resolução nº 14 da Secretaria de Estado do Ambiente, de 20 de Abril de 2007
 - Limite de capacidade dos aterros regionais
 - Atividades para os catadores após encerramento de atividades nos aterros
 - Criação de áreas contíguas ao CTRS de Gericinó para recebimento de resíduos
 - Gastos com transporte
 - Valor das árvores embutido nos resíduos de poda
- ✓ **LIMITAÇÕES PONTUAIS**
 - Impossibilidade de segregação dos resíduos na fonte: como alternativa propõe-se a indicação do CTRS de Gericinó
 - Limitação de mão de obra: para supri-la sugere-se instrutores e funcionários da administração pública e catadores, gerando gestão participativa e estabilidade sócio-ambiental
 - Limitação econômica: propõe-se transporte sem custos extras, dispensando a alocação de recursos para o deslocamento de mudas, insumos e mobiliário urbano para a área a ser revitalizada, traduzindo-se em compensação de custos de investimentos através de benefícios a serem obtidos.
- ✓ **PROPOSTAS APRESENTADAS:**
 - O paisagismo urbano deve exercer outras funções no padrão de sustentabilidade de uma cidade.
 - Olhar diferenciado das políticas públicas em relação à diversidade de ações integradas.
 - Gestão participativa
 - Retiradas prévias das sementes
 - Condução dos resíduos de poda para o CTRS de Gericinó
 - Otimização da área do CTRS de Gericinó: congregando disponibilidade espacial e destinação final dos resíduos e aproveitamento dos mesmos
 - Apresentação de modelo eficiente de aproveitamento dos resíduos de poda de árvores urbanas



- Contribuição com a revitalização da área aterrada
- Produção de composto orgânico e mudas nos aterros, sem gastos com transporte e insumos
- Produção de equipamentos paisagísticos e outros mobiliários urbanos
- Absorção da mão-de-obra dos ex-catadores

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 1004: Classificação dos resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.
2. _____. *NBR 8419. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos*. Rio de Janeiro, 1992.
3. _____. *NBR 11174. Solo e resíduos Sólidos – Armazenamento de resíduos classe II (não inertes) e classe III (inertes)*. Rio de Janeiro, 1989. BAIARD, Colin. *Química ambiental*. Tradução de Maria Angelis Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
4. BARATTA Jr., Alamir Punaro. *Utilização do composto de resíduos da poda da arborização urbana em substratos alternativos para a produção de mudas*. Mestrado (em andamento em Ciências Ambientais e Florestais). Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
5. BIDONE, F.A. *Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização*. Disponível em: <www.finep.gov.br>. Acesso em: 03 out. 2007.
6. CORREA, Manuel Pio. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas e cultivadas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926-1978, v. I a III.. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926 a 1952, v. IV a VI. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1969 a 1978.
7. EGENHEER, Emílio, FERREIRA, João Alberto, ADLER, Roberto Rinder. *Reciclagem: mito e realidade*. Rio de Janeiro: In Folio, 2005.
8. FERREIRA, João Alberto, PIRES, José Carlos de Araújo. *Alternativa para disposição de resíduos sólidos. Notas de aula*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2002
9. FERREIRA, Victor Cláudio Paradela, et al. *Modelos de gestão*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.
10. GUERRA, Antônio José Teixeira, CUNHA, Sandra Baptista da. *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. 3 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
11. LAERA Luiza Helena Nunes. *Valoração econômica da arborização urbana: a valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano*. Dissertação. (Mestrado em Meio Ambiente). Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2006.
12. LAPROVITERA, Vladimir Oliveira. *Aproveitamento dos resíduos de poda e da remoção de árvores de domínio público da Cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro. Monografia (Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental). Universidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.
13. LORENZI, Harri. *Árvores exóticas do Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas*. São Paulo: Ed. Plantarum, 2003.
14. _____. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol. 1 São Paulo: Ed. Plantarum, 2002. MACHADO, Paulo A. L. *Direito ambiental brasileiro*. São Paulo: Humanitas, 1999.
15. PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PROCESSAMENTO DE PRODUTOS DE ATIVIDADES DE PODAS E GALHADAS, DO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2002. Disponível em: <<http://www.amigosjb.org.br>>. Acesso em: 05. mai.2006.
16. NEVES, Belmiro P. das., NOGUEIRA, João Carlos M. *Cultivo e Utilização do Nim (Azadiracta indica A. Juss)*: Goiânia: Embrapa – CNPAF, 1996.
17. SAROLDI, Maria José de Araújo. *Termo de ajustamento de conduta na gestão de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Júris, 2005.