



LEVANTAMENTO DE DADOS PARA GESTÃO DE REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.5.22.IV-006>

Leda Maria de Almeida Nelo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, email: arquiteta.ledanelo@gmail.com

RESUMO

É grande a demanda para as questões de redução dos resíduos sólidos urbanos a nível nacional, ao qual se incluem os resíduos da poda urbana. Não existem leis e diretrizes específicas direcionadas aos resíduos da poda, estando assim enquadrados nas leis de limpeza pública urbana. O material verde oriundo da poda gera grande volume de resíduos, sendo necessário buscar possibilidades e recursos para o reuso desses resíduos orgânicos. Através de viabilidades técnicas, sustentáveis e de reaproveitamento promover a minimização e fazer o descarte ambientalmente correto. A arborização urbana, como elemento importante no plano urbano de um município, é benéfica para todas as qualidades de vida, e os resíduos por ela gerados é matéria-prima abundante, sustentável com grande variação de uso. Para trabalhar de forma adequada esses resíduos, é preciso uma gestão sadia sustentavelmente. A utilização dos resíduos da poda é um recurso de baixo custo, vantajoso por conta da sua variedade arbórea de aplicação. Desenvolver um plano de gestão de reaproveitamento de resíduos da poda que possa explorar melhor o insumo orgânico, contribuindo com o ambiental, social e econômico. Criar soluções que permitam ações integradas, gerando trabalho, aprendizado, renda e economia ao município, além de educação ambiental. A gestão como forma de reaproveitamento é o dispositivo de valorização de todo esse material, é o estímulo ao desenvolvimento sustentável, é o inserir do olhar para a renovação ao que pode ser reaproveitado. Agregar valores e, de forma econômica e combinada, aumentar a capacidade como matéria-prima orgânica, proporcionando ações ecológicas para o município e para a sociedade. Conscientização e esforços são necessários por parte da gestão municipal e da sociedade em geral quanto aos benefícios do reaproveitamento e utilização dos insumos da poda urbana.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos, arborização urbana, sustentabilidade, educação ambiental

ABSTRACT

There is a great demand for issues of reduction of urban solid waste at the national, which includes waste from urban pruning. There are no laws and guidelines specific directed to pruning residues, being thus framed in the laws of urban public cleaning. The green material from pruning generates a large volume of waste, and it is necessary to seek possibilities and resources for reuse of these organic wastes. Through technical, sustainable and reuse to promote minimization and environmentally correct disposal. The urban afforestation, as an important element in the urban plant of a municipality, is beneficial to all quality of life, and the waste generated by it, is material abundant raw material, sustainable with a wide range of use. To work in a way adequate to these wastes, sustainable healthy management is required. The use of pruning residue is a low-cost resource, advantageous because of its variety application tree. Develop a waste reuse management plan pruning, which can better exploit the organic input, contributing to the environmental social and economic. Create solutions that allow integrated actions, generating work, learning, income and savings to the municipality, in addition to environmental education. The management as a form of reuse, it is the device for valuing all this material, it is the stimulus to sustainable development, it is the insertion of a vision for renewal, by which it can be reused. Adding values, and in an economical and combined way increase capacity as an organic raw material, providing actions for the municipality and society. Awareness and efforts are needed by the municipal management and society in general regarding the benefits of the reuse and use of inputs from urban pruning.

KEY WORDS: residues, urban afforestation, sustainability, environmental education



1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana é muito mais que o embelezamento da paisagem urbana. Historicamente, foram vias públicas da Pérsia, Egito e Índia, que surgiram as primeiras árvores, mas a precursora rua arborizada é datada de 1.660 em Paris, para embelezar a cidade e proteger os movimentos militares, além de serem adequadas também como material para uso de barricadas. A partir de então, houve uma grande expansão da arborização em todas as cidades. A arborização urbana atua sobre o conforto humano no ambiente, por meio das características naturais das árvores, proporciona sombra para os pedestres e veículos, reduz a poluição sonora, melhora a qualidade do ar, diminui a amplitude térmica, proporciona abrigo para os pássaros e harmonia estética, o que ameniza a diferença entre a escala humana e os outros componentes arquitetônicos como prédios, muros e grandes avenidas (SILVA FILHO, 2006). A existência de árvores em regiões urbanas tem uma série de vantagens, além de trazer beleza e uma sensação de conforto, as árvores diminuem mais de 90% da temperatura e suas sombras filtram a poluição de material particulado (BUCKERIDGE, 2015). O planejamento urbano, juntamente com um bem elaborado complexo de arborização urbana e seus elementos vegetativos voltados para a valorização do espaço urbano é importantíssimo para o bom desempenho da cidade, de seus habitantes e seu meio ambiente. Para Silva Filho (2006) as árvores urbanas desempenham uma importante função no embelezamento da paisagem, na redução da poluição atmosférica, na moderação do balanço energético do município e no escoamento superficial da água de chuva. A cidade é como um grande organismo vivo e as árvores fazem parte desse sistema urbano. Inserir a arborização urbana seriamente na agenda de planejamento para as próximas décadas é, sem dúvida, um ótimo negócio para as cidades brasileiras (BUCKERIDGE, 2015). Apesar dos benefícios diretos da arborização urbana, temos muitos desafios para mantê-la nas cidades, um deles está relacionado com o manejo. O Manejo é importantíssimo na manutenção e plantio, gerando uma cidade com rótulo ecologicamente correto, valorizando nossas cidades para futuros investimentos nacionais e internacionais, contribuindo para o alcance dos objetivos da Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada pelo Brasil em 1992, ratificada pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo Nº 2/1994 e promulgada pelo Poder Executivo, por meio do Decreto Nº 2.519/1998.

Conforme a meta 11.6 ODS-11 da Agenda 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive com especial atenção à qualidade do ar, gestão dos resíduos municipais e outros; e a meta 12.5 do ODS-12, reduzir substancialmente geração e resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, é um incentivo e escopo às municipalidades para aprimorar e estender sua gestão e ações voltadas para essas questões de sustentabilidade social, ambiental e ecossistêmica. O Estado de São Paulo possui um programa de incentivo às cidades chamado Programa Verde Azul que orienta o manejo e plantio gerando notas “ecológicas” para as cidades que cumpram com esses conceitos e agregando valores para futuros investimentos para esses municípios.

Dentro do contexto do manejo da arborização urbana destaca-se a destinação dos resíduos arbóreos. Resíduo verde é aquele originário da poda ou corte (remoção) de árvores e plantas. Portanto, podemos dizer, em outras palavras, que são resíduos da arborização urbana. Este tipo de lixo é composto por galhos e cascas de árvores, troncos, gramas, folhas verdes ou secas, flores, sementes, raízes e outros materiais orgânicos de origem vegetal (LIMA, 2004). Poucas cidades no Brasil possuem destinação correta do uso dos resíduos de poda, resíduos esses que podem chegar a mais de 50 toneladas anuais que vão direto para os aterros sanitários. A falta de modelos eficientes para a gestão dos resíduos das podas da arborização urbana, tem resultado em diversos problemas ambientais, sociais e econômicos resultantes da disposição inadequada desses materiais. O gerenciamento inadequado destes resíduos tem resultado em altos custos para os municípios, o comprometimento de grandes áreas à disposição, o aumento do risco de incêndio em aterros e terrenos baldios, a degradação da paisagem e poluição do ar e água (CHALUPPE, 2013).

Os resíduos da arborização urbana provenientes das podas, cortes e supressão são mais que galhos, folhas e ramos; é matéria-prima sustentável e de grande potencial que sendo bem explorada pode ter o madeiramento muito melhor aproveitado, ao invés de ser simplesmente descartada de forma desacertada em aterro sanitário gerando custos ao município. É grande a quantidade de resíduos gerados pelo manejo da arborização e, não tendo na maioria dos municípios brasileiros destinação adequadamente correta, todo esse material, a biomassa, e todo o seu valor sustentável e econômico são dispostos à disseminação.

Para que se obtenha a quantidade real dos resíduos gerados do manejo arbóreo é necessário que haja as características e a tipologia da arborização urbana e o reconhecimento de todas as espécies vegetativas.

Para Meira (2010) o entendimento da estrutura da mesma fornecerá subsídios para que os silvicultores possam definir a programação das podas, a limpeza e o controle das pragas e doenças entre outras ações que irão determinar os tipos e volume de resíduos gerados.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/ 2010, em seu Art.13, quanto à periculosidade os resíduos da poda urbana são classificados como resíduos de limpeza urbana, já a ABNT, pela NBR 10.004/2004, os resíduos da poda são biodegradáveis, classificados na Classe II-A como resíduos sólidos, não inerte.



Para a PNRS, que estabelece os princípios, os objetivos e as diretrizes, todos os resíduos têm que ter disposição final ambientalmente adequada, incluindo o resíduo do manejo arbóreo, e, dentro de suas características devendo ser valorizados através da reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e por aproveitamento energético.

Como já apresentado por vários autores em destaque neste projeto, o reaproveitamento dos resíduos é de grande relevância não só para o meio ambiente como também pode trazer benefício econômico para o município, incluindo geração de emprego, agregando valores como educação ambiental para as futuras gerações da cidade.

Desta forma, toda e qualquer intervenção na arborização do município com vistas à sua otimização requer um planejamento que deve incluir o conhecimento e a avaliação da composição arbórea pré-existente, ou seja, o inventário do patrimônio arbustivo local, o que irá fornecer informações para a definição das prioridades de intervenção (ROCHA, 3L 3L., 2004).

Implementar o reaproveitamento da madeira da poda urbana é um dos recursos para minimização dos resíduos da arborização urbana e, além de gerar benefícios econômicos e ambientais para o município, também é uma forma de aumentar a vida útil dos aterros sanitários.

Alguns municípios agregam dentro desse reaproveitamento benfeitorias para a cidade e para a comunidade em geral. O município de São Paulo através da Lei 14.723/2008, regulamentada pelo Decreto Municipal nº 51.664/2010, instituiu o Programa de Aproveitamento de Madeira de Poda de Árvore (PAMPA), que procura o aproveitamento da madeira gerada pelas podas das árvores da cidade que anteriormente tinha como destinação o aterro.

Com o propósito de mudar os paradigmas dos conceitos que envolvem os resíduos da arborização urbana, além de traçar o seu reaproveitamento, suas linhas de destino adequadamente corretas a favor da educação e economia, cultura e saúde, a proposta deste trabalho tem como fundamento desenvolver a gestão do reaproveitamento dos resíduos da arborização urbana, transformar o material lenhoso provenientes das podas, cortes e supressões da arborização em elementos de biomassa como estímulo à educação e aprendizado.

Os resíduos da arborização urbana têm grande potencial, pois são matérias-primas disponíveis e sustentáveis e através de planejamento, de uma gestão com disponibilidade para implantar um programa adequado de reaproveitamento, investimento, equipamentos, tecnologias apropriadas e capacitação, transformá-las em produtos com alto poder sustentável.

Os métodos de caracterização dos resíduos da poda são definidos em função do seu objetivo. Pode-se classificá-los em função de sua origem, tipo, fatores geradores, quantidade, composição e periculosidade, características físicas, sazonalidade, dispersão espacial e forma de manejo (NOLASCO, 2000).

Os resíduos da poda são resíduos verdes, orgânicos, oriundos da poda de exemplares arbóreos, seja como podas preventivas ou corretivas. Grandes quantidades de resíduos da poda são gerados, como folhas, galhos, ramos, flores, sementes, troncos, entre outros. Suas características, propriedades e subdivisões devem ser classificadas através dos seus aspectos químicos e físicos. Cada espécie possui uma arquitetura específica e toda essa variedade inclui suas estruturas reprodutivas e tipo de madeira.

Para Meira (2010), os resíduos podem ser classificados em função das espécies que o originaram, das suas dimensões, do componente do qual provém, entre outros. Isso é fundamental para definir a destinação mais adequada para esse material.

Esse resíduo orgânico, para Barrichelo e Brito, 1985; Silva 3L 3L, (2005) é constituído aproximadamente de 50% de carbono, 6% de hidrogênio, 44% de oxigênio e 1% de nitrogênio.

Em especial o município de São Bernardo do Campo tem muitas histórias com uso de madeiras. As atividades em madeiras, ou seja, de marcenarias que durante quatro décadas do século XX tornaram São Bernardo do Campo o Parque Industrial e Moveleiro da região, dando-lhe o título de “Capital do Móvel”. Esses dados históricos e as questões ambientais voltadas para os resíduos determinaram a projeção do projeto.

Desenvolver um plano para integrar a matéria-prima que vem da arborização e que por alguns anos contribuiu para o crescimento e economia do município, juntamente com a necessidade de minimização dos resíduos através do reaproveitamento desse material e dos conceitos de sustentabilidade, propor ações que envolvam a gestão municipal, a sociedade e o meio ambiente. O fundamento desse propósito é dar vida a uma matéria-prima com biomassa tão rica e sustentável e que está à disposição para ser reutilizada das mais diversas formas, é instigar o município a reaproveitar esse material através da junção ambiental, educacional, social, cultural e econômica.

1.1 OBJETIVOS

Neste sentido, esse trabalho teve como objetivo diagnosticar a gestão de resíduos arbóreos da cidade de São Bernardo do Campo. São objetivos específicos:

Compreender a gestão de resíduos de poda do município, através de um formulário de pesquisa aplicado no Departamento de Parques e Jardins e Consórcio SBA;



Elaborar uma sugestão para criação de oficinas e cursos para que, através da matéria-prima sustentável, possa desenvolver objetos funcionais, alternativos e orgânicos;
Auxiliar na identificação dos tipos de madeiras provenientes das podas para melhor utilização nas oficinas propostas.

2 METODOLOGIA DE TRABALHO

Levou-se em consideração e de grande importância conversas com mestres de áreas técnicas e ambientais e profissionais que atuam com suas atividades diárias em campo, e foram realizados:
Levantamentos bibliográficos, históricos e documentais, entrevistas presenciais, pesquisa em forma de entrevista e foi elaborado também um roteiro de entrevistas em forma de questionário (em anexo);
Visitas em campo, tais como no Centro de Reaproveitamento de Podas e em parques, visitas em áreas verdes da cidade, visitas ao centro de reaproveitamento em outros municípios e o acompanhamento de execução de podas.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA CIDADE DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Localizado no Sudoeste do Brasil, no Estado de São Paulo, o município de São Bernardo do Campo em relação à Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) faz divisa com os municípios de Diadema, São Caetano do Sul, Santo André e São Paulo, e ao Sul com Cubatão e São Vicente, que integram a RMSP.

Juntamente com os municípios de Diadema, Santo André, São Caetano do Sul, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra formam o Grande ABC e compõem a sub-região Sudeste.

Sua posição geográfica está nas coordenadas do Paralelo 23° 38'25" , Latitude Sul - Sul do Trópico de Capricórnio e Meridianos 23° 57' 57" , Longitude Oeste de Greenwich (Figura 1).

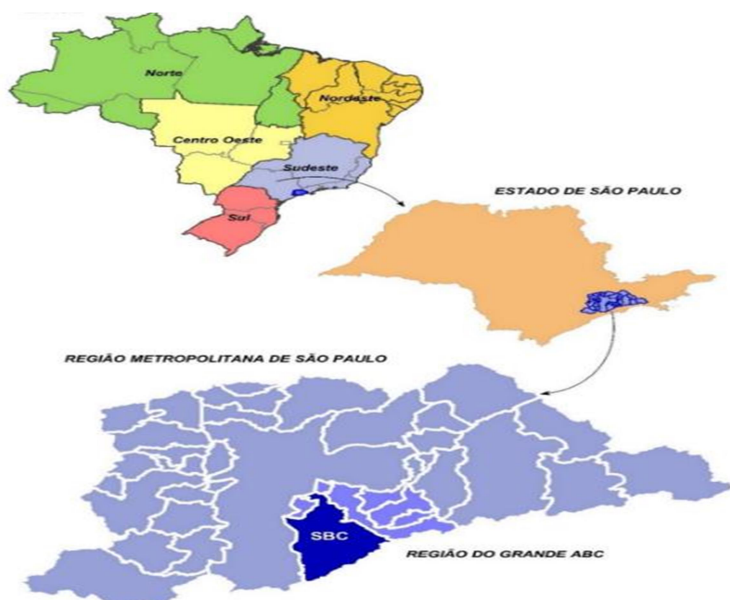


Figura 1: Localização do Município de São Bernardo do Campo

2.2. PESQUISAS NAS SECRETARIAS MUNICIPAIS DA CIDADE ALVO

A partir de uma pesquisa de campo realizada no Departamento de Parques e Jardins, Secretaria de Serviços Urbanos, Secretaria de Meio Ambiente e Proteção Animal e Departamento de Gestão Ambiental da Prefeitura Municipal, fica evidente a necessidade de um planejamento para a destinação dos resíduos arbóreos em São Bernardo do Campo.



Como na maioria das cidades brasileiras, em São Bernardo do Campo a arborização urbana teve seus primórdios na década de 60, iniciando pelo bairro Nova Petrópolis.

Conhecida como Magnólia da Rua Marechal Deodoro, a Magnólia (*Magnolia grandiflora*), espécie exótica natural da América do Norte, apesar de não existir mais, historicamente foi a primeira árvore notável de São Bernardo do Campo (Figura 2):



Figura 2: Magnólia (*Magnolia grandiflora*), década de 60, SBCampo

Além da magnólia (*Magnolia grandiflora*), o município conta ainda com mais duas espécies que foram tombadas: a Árvore do Carvoeiros (*Ficus organensis*), que encontra-se em uma jardineira de concreto na altura do Km 24 da Rodovia Anchieta, Pista Norte (no sentido SP) (Figura 3), e um Jatobá (*Hymenaea courbaril*), exemplar de grande porte e bastante vistoso, considerado como um monumento natural na região, localizado na Av. Senador Vergueiro, 975 (Figura 4):



Figura 3: Árvore dos Carvoeiros (*ficus organensis*). Altura do Km 24 da Rod. Anchieta, pista Norte, sentido SP., São Bernardo do Campo



Figura 4: Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Av. Senador Vergueiro, 975, SBCampo



Atualmente quase todos os bairros do município são arborizados e, devido a problemas fitossanitários, doenças, condução de espécie, fatores climáticos, afloramento de calçada, danos de fiação aérea (rede elétrica, 6V a cabo, telefonia), entre outros fatores, as podas são constantes no município, o que gera quantidade considerável de resíduos.

No que diz respeito à minimização dos resíduos sólidos e à questão de melhor destino dos resíduos da poda urbana, a gestão mostrou engajamento para a proposta do projeto de gestão e reaproveitamento dos resíduos da arborização urbana para São Bernardo do Campo, a qual será parte dos objetivos finais deste trabalho.

Assim como em outros municípios, São Bernardo do Campo adere parcialmente na minimização dos resíduos das podas e no reaproveitamento desses resíduos, isto é, reaproveita parte dos resíduos oriundos das podas, triturando-os e transformando em compostagem em um terreno municipal denominado Centro de Reaproveitamento de Podas (CRP). O restante desses resíduos vegetais provenientes das podas, cortes e supressão de exemplares arbóreos ficam apodrecendo no mesmo local até serem manejados para o descarte final em aterro sanitário terceirizado pela gestão municipal, localizado no município vizinho de Mauá.

3 RESULTADOS

3.1 HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

São Bernardo do Campo está situado no Bioma de Mata Atlântica, cuja floresta tropical é a segunda mais importante da América do Sul, tanto em extensão quanto em biodiversidade.

Variações territorial, topográfica e climática da Mata Atlântica justificam essas grandes diferenciações. Entre as mais ameaçadas com perdas de biodiversidade do mundo, esta floresta possui grande número de espécies endêmicas e arbóreas lenhosas. A vegetação da Mata Atlântica está diretamente relacionada com as condições de cada região e são influenciadas por fatores como umidade, temperatura, iluminação e quantidade de oxigênio no solo. As características das árvores são altas com copas bem próximas uma das outras, formando um dossel que controla a quantidade de luz que atinge as árvores e as vegetações mais baixas. São comuns arbustos de pequeno porte, além de ervas gramíneas, musgos e brotos e também trepadeiras que se desenvolvem nos troncos das árvores. É na região da Floresta Ombrófila

Densa floresta caracterizada por vegetação composta de plantas lenhosas que é característica de regiões tropicais de temperatura elevada e alta pluviosidade sem períodos secos com média de 25° C e a 60° C dias secos, que São Bernardo do Campo está inserido no que diz respeito ao Bioma da Mata Atlântica.

A Floresta ombrófila de São Bernardo do Campo é subdividida em duas categorias : Floresta ou Vegetação Secundária de floresta Ombrófila Densa Sub-montana/40 a 500 mts e Floresta ou Vegetação Secundária de Floresta

Ombrófila Densa Montana/ 500 a 1.500 mts, cuja predominância no município é Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana.

Com 47% do território municipal coberto por florestas nativas e em torno de 60% desta vegetação inserida no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), o que representa 28,4% de toda a área protegida da Bacia do Alto Tietê.

A cobertura vegetal nativa em São Bernardo do Campo é de 219.423.616,00 m² e a área arborizada total no município é de 5.493.664,20 m².

Esses fragmentos são fundamentais na conservação da biodiversidade na região e ocupam área expressiva que integrada ao PESM compõem parte do cinturão verde da cidade de São Paulo, Reserva da Biosfera. Áreas de reflorestamento, áreas urbanas arborizadas e vegetação de várzea juntamente com a extensa área de mata, compõem a cobertura vegetal de São Bernardo do Campo, incluindo ainda chácaras e hortifrutigranjeiros também como parte integrante da Reserva da Biosfera.

Em São Bernardo do Campo a arborização urbana teve início na década de 1960 e como em todas as cidades brasileiras a falta de conhecimento fez o município cometer equívocos quanto ao planejamento e espécies utilizadas na arborização. Na época as espécies mais utilizadas no plantio foram: Sibipiruna (Caesalpinia pluviosa), Tipuana (Tipuana tipu), Ipê roxo (Handroanthus impetiginosus), Ipê-amarelo (Handroanthus albus), Uva japonesa (Hovenia dulcis), Pata-de-vaca (Bauhinia forficata) e Espatódeas (Spathodea campanulata).

No final da década de 60, ocorreu o plantio das espécies Ficus benjamim (Ficus benjamina), Resedá (Lagerstroemia indica) e Falsa murta (Murraya paniculata). No passado, a intenção era plantar espécies rústicas que se



desenvolvessem rapidamente e oferecessem boa copa e melhorar a qualidade de vida com mais árvores em passeios públicos, considerando uma cidade com mais verde seria muito mais bonita.

O plantio das espécies sem levar em consideração a largura do passeio, postes, bueiros, acessibilidade, esquinas, fiações e tubulações teve como consequência grande quantidade de poda das copas e raízes, danificando muros, tubulações e calçadas, dificultando a acessibilidade transformadores, atrapalhando também a visão de motoristas em esquinas e tapando placas de sinalização.

Por volta de 1990, foi suspenso o plantio do Ficus benjamim (Ficus benjamina) em passeio público, mas muitos municípios continuaram comprando mudas da espécie e plantando por conta própria.

Árvores nativas de médio e pequeno porte foram introduzidas no início anos 2000, com espécies como: Aroeira-salsa (Schinus molle), Pata-de-vaca (Bauhinia forficata), Ipê- tabaco (Zeyheria tuberculosa), Manacá-da-serra (Tibouchina mutabilis), Ipê-rosa (Tabebuia roseo-alba), Mirindiba-rosa (Lafoensia glyptocarpa) e Caroba (Jacaranda puberula), a fim de minimizar os atritos entre a arborização e o urbano.

Devido ao grande prejuízo à infraestrutura urbana, ao acesso e à circulação de pedestres, a danificação de estruturas de edificações, calçadas e leito de ruas, bem como o esmagamento de tubulações e abalos em muros, entre outros transtornos, a Lei 6.370/2014 proibiu o plantio das espécies Ficus benjamim (Ficus benjamina) e Ligustro (Ligustrum lucidum).

Em São Bernardo do Campo não há plano de arborização urbana, manual de arborização urbana ou inventário da arborização; também não existe um manual da caracterização das espécies arbóreas do município. Todo planejamento de arborização e rearborização é elaborado sobre orientação da Lei Orgânica do município que instituiu determinações como passeios menores que 1,60m de largura não podem ser arborizados, distância de 5,00m das esquinas, 3,00m de postes e demais equipamentos urbanos, como orelhões, semáforos, entre outros.

Quanto à escolha das espécies a serem utilizadas para a arborização urbana, se há presença de redes elétricas, telefonia, TV a cabo, devem ser utilizadas espécies adequadas ao espaço.

E como forma de resgatar a vegetação original e possibilitar o retorno das aves na região, espécies nativas da Mata Atlântica são elencadas para o plantio como: Pitangueira (Eugenia uniflora), Ipê-amarelo (Handroanthus albus), Cambuci (Campomanesia phaea), Jequitibá-branco (Cariniana estrellensis), Pau-ferro (Caesalpinia leiostachya), Sibipiruna (Caesalpinia pluviosa), Cereja-do-rio-grande (Eugenia involucrata), Quaresmeira (Tibouchina granulosa), Manacá-da-serra (Tibouchina mutabilis), Paineira rosa (Chorisia Speciosa) e Ipê- rosa (Handroanthus heptaphyllus).

De acordo com o Painel Estatístico 2020, Ano Base 2019, em São Bernardo do Campo a densidade de arborização é de 54 árvores/km de passeio e o índice de área verde (IAV) do município é de 7,62 m²/habitantes. Dados apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Número de exemplares arbóreos no Município de São Bernardo do Campo.

Fonte: Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo – Secretaria de Serviços Urbanos, ano de 2019.

DESCRIÇÃO	NÚMERO DE ÁRVORES
Novas árvores plantadas	1.431
Quantidade de árvores replantadas	457
Quantidade de árvores removidas	1.459
Total de árvores existentes	141.144

Em entrevista realizada com o Departamento de Parques e Jardins através do Engenheiro Agrônomo responsável, o número é de aproximadamente 8.000 exemplares arbóreos com provável queda no município.

Quanto à arborização nos bairros do município, entre os mais arborizados estão Rudge Ramos, Paulicéia, Taboão, Nova Petrópolis, Jordanópolis, Centro, Assunção e Bairro Anchieta.

Introduzidos nas áreas urbanas dos municípios, integrando o sistema de áreas verdes da cidade, os parques urbanos assumem funções diferenciadas como: social, ambiental, educativa e psicológica, além de estética urbana. São Bernardo do Campo conta com quatro principais parques com áreas verdes: Parque do Estoril Virgílio Simionato, Parque Cidade de São Bernardo Raphael Lazzuri, Parque Engenheiro Salvador Arena e Chácara Silvestre.



Segundo o botânico e Professor Doutor de Ecologia da UFABC, Márcio Werneck, as espécies mais comuns em São Bernardo do Campo são: Alfeneiro (*Ligustrum vulgare*), Ficus benjamim (*Ficus benjamina*), Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), Ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*), Sibipirunas (*Caesalpinia pluviosa*), Tipuanas (*Tipuana tipu*), Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), Aroeira-salsa (*Schinus molle*) e Espatódea (*Spathodea campanulata*).

3.2 GESTÃO DA PODA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

O gerenciamento da poda da arborização urbana em São Bernardo do Campo se dá a partir do deferimento de solicitação encaminhada à Prefeitura por munícipes ou por outros interessados. A intervenção pode ocorrer por riscos de queda, doenças, condução de espécies, afloramento de calçadas, danos às fiações e cabeamentos aéreos, danos a muros e edificações. Para que haja a autorização para intervenção na vegetação com poda ou remoção, o Departamento de Parques e Jardins do município faz a análise do requerimento de solicitação com a contribuição de dois técnicos agrícolas que vão até o local descrito no mesmo documento, fazem a análise do exemplar arbóreo e, após a elaboração do laudo técnico e a análise final, deferem ou não o pedido.

De acordo com o Painel Estatístico de 2020, ano base 2019, em 2019 houve 186 autorizações para poda e/ou remoção e mais 35 autorizações para empreendimentos particulares.

Quando a solicitação abrange área de proteção e recuperação ambiental, a análise é realizada pela Secretaria do Meio Ambiente e Proteção Animal (SEMA).

A execução dos serviços de poda da arborização urbana e de toda vegetação da cidade é executada pelo Consórcio São Bernardo Ambiental (SBA), que é uma parceria entre três empresas (Lara, Revita e TB Serviços), que se uniram para atender exclusivamente o município de São Bernardo do Campo, através de contrato fechado que financeiramente é mais vantajoso para o município.

Objetivando a higiene, harmonização e cuidados das áreas verdes urbanas, praças, parques e canteiros, a capina, roçada, corte de mato e gramíneas, seja manual ou mecanizada, é definida em cronograma com frequência média de 45 dias para execução.

A fim de preservar e adequar a arborização urbana da cidade e garantir a segurança dos munícipes, por meio de remoção de galhos secos ou doentes e exemplares em geral de médio e grande porte que causem interferência na iluminação pública, fiação elétrica, cabeamento de TV a cabo e telefonia e em outros equipamentos urbanos, as podas são executadas por supervisão de um técnico com registro no conselho profissional.

Segundo o Engenheiro Agrônomo do Departamento de Parques e Jardins, o ideal seria que as podas ocorressem em outubro, mas sendo impossível em função de cronograma, fatores climáticos e emergenciais, é efetuada durante todo o ano.

Para os serviços de poda da arborização, o município, através do Consórcio SBA, conta com 04 equipes, cada uma compostas conforme o quadro abaixo (Quadro 2) e utilizam como meio de transporte e remoção dos resíduos: 01 caminhão carroceria com capacidade de 40 m³ equipado com habitáculo, tendo produtividade média de 50 árvores por dia.

Para a remoção de exemplares arbóreos, há 02 equipes habilitadas cada uma composta como mostrado no quadro a seguir (Quadro 2).

Para a destocagem de raízes há 01 equipe formada conforme o quadro abaixo (Quadro 2).

Os equipamentos e ferramentas usados para execução dos serviços da poda e vegetação urbana são: motosserras, motopodas, tesouras, serras, serrotes, roçadeiras, podador de altura, podador de galhos, aparador de altura, soprador e sugador de folhas, aspirador soprador, soprador costal, bem como equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivo (EPC).

Para a segurança dos profissionais envolvidos, dos munícipes, pedestres em geral e para a execução dos serviços é feito isolamento da área a ser trabalhada por sinalização.



Quadro 2: Descrição da formação das equipes de trabalho do Consórcio SBA . Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Bernardo do: Campo, 2015.

SERVIÇOS	FUNÇÃO	QUANTIDADE
Poda da arborização	motorista	01
	podador	03
	ajudantes	04
Remoção de exemplares arbóreos	motorista	01
	operadores	03
	ajudantes	04
Destocagem de raízes	motorista	01
	operador	01
	ajudante	01

Quanto à concessionária de energia elétrica Enel, prestadora de serviços ao município, todo e qualquer serviço que envolva a poda da arborização tem que ser autorizado pela Prefeitura através de solicitação. De acordo com o Departamento de Parques e Jardins, responsável pela liberação do documento, as autorizações acontecem a cada seis meses.

Corte de galhos das árvores que se sobrepõem à fiação elétrica da rua é realizada periodicamente para que não haja interrupções do fornecimento de energia causadas pela interferência arbórea na rede elétrica.

Os colaboradores, eletricitas podadores da empresa, habilitados para executarem as podas, são treinados em arborização e manejo florestal e recebem informações técnicas adequadas para a poda de árvores, legislação, licenciamento, áreas de preservação permanente, espécies protegidas, além de seguirem procedimentos internos da empresa e o próprio Manual de Podas. Os resíduos gerados por conta das podas, galhos e folhas pela Enel são retirados e manejados pela própria concessionária, através de um caminhão basculante com um triturador. Todo o material recolhido e triturado é encaminhado para doação e entre os beneficiados com esses insumos está o Zoológico de São Paulo, que recebe aproximadamente 8m³ por semana e os destina para a compostagem. A outra parte dos resíduos de biomassa é doada para serem transformadas em cavacos de madeira, briquetes e para fornos de caldeiras.

Considerando como referência o mês de outubro de 2020, através do Atestado de Execução de Serviços apresentado ao Departamento de Parques e Jardins da Prefeitura, foram executados os seguintes serviços e usados os seguintes equipamentos e veículos (Quadro 3):

Quadro 3: Atestado de execução de serviços em São Bernardo do Campo, outubro de 2020. Fonte: Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo - Secretaria de Serviços Urbanos, 2020.

SERVIÇOS/ FERRAMENTAS/VEÍCULOS	MÊS/ANO	QUANTIDADE
Poda de galhos	outubro / 2020	4.341
Poda de raízes	outubro / 2020	0
Remoção	outubro / 2020	112
Galhos caídos	outubro / 2020	0
Árvore caída	outubro / 2020	0
MT/S Passeio	outubro / 2020	829
Destocador	outubro / 2020	161
Munck	outubro / 2020	21



Figura 5: Poda de árvores na Av. Kennedy e Ginásio Poliesportivo Cidade de São Bernardo do Campo Adib Moysés Dib, São Bernardo do Campo. Fonte: Arquivo pessoal, 02/2021.

3.2.1 Gestão dos resíduos da poda da arborização urbana

Na Lei 12.300/2006 da Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), os resíduos da poda são classificados como resíduos urbanos podendo ter seu descarte final em aterros sanitários.

Em São Bernardo do Campo esses resíduos são citados no Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos de 2015 e no Plano Municipal de Resíduos Sólidos de 2010 e também caracterizados como resíduos urbanos, podendo ter o mesmo destino.

Os resíduos da poda da arborização urbana são resíduos verdes, material orgânico e são gerados a partir da poda, corte, remoção e supressão de exemplares arbóreos, capinagem de áreas verdes urbanas, entre outros. Esse material é composto por galhos, cascas, ramos, fustes, folhas, raízes, sementes, flores, frutos, gramas e outros materiais vegetais.

Em São Bernardo do Campo, os resíduos da poda urbana geram aproximadamente 44 toneladas ao mês e, entre todos os bairros do município, Nova Petrópolis e Parque Anchieta são os que mais geram resíduos da poda.

Não há relatos que apresentem quantidade de resíduos por espécies, mas dependendo do tipo de poda estima-se que exemplares de Resedá (*Lagerstroemia indica*), Tipuana (*Tipuana tipu*), Alfeneiro (*Ligustrum vulgare*) são as mais geradoras de resíduos, já as espécies Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) e Resedá (*Lagerstroemia indica*) são as menos geradoras.

Após ser executada pela SBA, os resíduos oriundos da poda, corte, ou remoção das árvores urbanas, são acondicionados na carroceria do caminhão até chegar no volume de 40 m³, e são manejados para o Centro de Reaproveitamento das Podas (CRP), localizado no bairro Batistini, em São Bernardo do Campo.

Quanto aos resíduos da capina, todo material como folhas, gramas, matos são acondicionados em sacos plásticos para posterior recolhimento por parte da equipe de limpeza urbana para juntamente com os resíduos urbanos serem descartados no aterro sanitário.

Quando o resíduo da poda chega ao CRP é realizada uma segregação e troncos, raízes e bambu são separados; os demais materiais são triturados para posterior compostagem. O bambu não é triturado por conta das fibras, já troncos e raízes são estocados em área do CRP e quando chega a uma quantidade relativamente grande tem o manejo com descarte final no aterro sanitário de Mauá.

Para a trituração do material são utilizados dois trituradores da marca Vermeer, modelo BC 1000 XL49; um pertencente à SBA e outro do mesmo modelo pertencente à Prefeitura.

Após efetivada a trituração, o insumo para a compostagem é distribuído em leiras estáticas para que haja a decomposição da matéria e depois de alguns meses ou aproximadamente 100 dias se transforma em composto orgânico, que é utilizado como condicionador de solo em áreas verdes urbanas do município, em praças, parques públicos, creches e escolas e uma parte doado.

O efetivo de trabalhadores para esses serviços no CRP é composto por 01 equipe, de 5 profissionais. Os equipamentos disponíveis para execução desses serviços são: garfos agrícolas, pás, enxadas, facões, carrinho de mão,



além dos dois trituradores de podas e uma retroescavadeira, bem como equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva.



Figura 6: Resíduos da poda no Ginásio Poliesportivo e no CRP em São Bernardo do Campo.
Fonte: Arquivo pessoal, 02/2021.

3.3 LEVANTAMENTO DOS TRABALHOS NO CENTRO DE REAPROVEITAMENTO DE PODAS (CRP)

Localizado na Rua das Flores, nº 1.000, bairro Batistini, São Bernardo do Campo, em terreno próprio municipal, o Centro de Reaproveitamento de Podas recebe aproximadamente 22 toneladas de resíduos da arborização urbana por dia. Desse total, 80% é reaproveitado em forma de compostagem.

A compostagem, após sua decomposição é um composto orgânico, reconhecido como um fertilizante orgânico, conforme a Lei 86.955/1982, alterada pelo Decreto 4.954/2004, Art.2, do Ministério da Agricultura.

A Prefeitura de São Bernardo do Campo cedeu uma área dentro do CRP para a ONG Associação Santo Inácio do Trabalhador Especial, utilizada como canteiro de horta comunitária e um galpão para beneficiamento, que são cuidados por esses trabalhadores especiais.

Parte do material das podas de árvores, como os galhos mais finos e as folhas, que correspondem a 60% do volume total dos resíduos verdes, poderão ser compostado, ficando o restante para outros fins como a lenha, carvão, objetos, etc.

O composto orgânico final dos resíduos de poda de diversas espécies apresenta boa qualidade, indicado para uso na produção de mudas (BARATTA JUNIOR, 2007). Uma parte do composto orgânico gerado no CRP é utilizado na horta, outra parte é passada por beneficiamento (peneiramento) e vendido pela ONG, assim como os alimentos colhidos da horta, como forma de renda para ajudar no custeio das despesas da própria entidade. O restante desse material é utilizado pela Prefeitura.





Figura 7: Maquinário, leiras, resíduos da poda, horta e depósito no CRP, São Bernardo do Campo. Fonte: Arquivo pessoal, 02 /2021.

3.4 DIAGNÓSTICO DOS DADOS COLETADOS

A partir de todos os dados coletados fica claro que são ausentes no município de São Bernardo do Campo planos voltados para a arborização urbana, documentos que registrem e comprovem o maciço arbóreo urbano por completo.

Todas as aparições que descrevem o vegetativo da arborização urbana são por indicadores e estimativas, sem comprovações concretas.

Toda poda e remoção que acontece no município tem que ser autorizada pelo Departamento de Parques e Jardins.

As operações são realizadas pela Prefeitura, através do Consórcio SBA, prestadora de serviço ao município, e pela Concessionária de Energia Enel.

Os resíduos da poda gerados nas operações são retirados pela empresa SBA, quando de serviços municipais, que os destinam ao CRP, e quando ocorrem operações pela concessionária de energia, os mesmos são retirados por ela e fazem manejo deste resíduo com descarte adequado.

O Centro de Reaproveitamento da Poda apresenta condições boas para o desempenho dos trabalhos, mas remodelar a distribuição do material orgânico para a decomposição seria de melhor proveito da área, assim, como se houvesse a pesagem de todo material que chega para que a quantidade não fosse estimada pela metragem cúbica que é acondicionada na carroceria do caminhão que faz o manejo dos resíduos até o local.

A deficiência quali-quantitativa ocorre por não haver equipamento para pesagem no CRP nem nos caminhões. Todo o material pesado e de maior porte fica depositado sem nenhuma medida fitossanitária, criando chorume até ser removido para o aterro sanitário; todavia, poderia estar sendo aproveitado em diversos usos.

Os exemplares arbóreos que fazem parte da arborização urbana e que puderam ser analisados pelas condições estruturais externas em alguns locais do município apresentam aspectos fenotipicamente saudáveis, embora, aparentemente existam 8.000 árvores com possíveis quedas na região.

Entre os requisitos básicos para o bom desempenho de uma gestão, as ações devem estar sempre vinculadas, considerando seja o trabalho ou maquinário. Formas em concordâncias devem fazer parte da integração dos objetivos em comum para que essa soma atinja os elementos que precisam ser reformulados; no caso dos resíduos, que a poda urbana chegue ao destino ambientalmente correto. A falta de responsabilidade ambiental e social afeta em grandes proporções

o ambiente municipal e dificulta o resgate de recursos que se fazem importantes na governança e no equilíbrio ambiental.

Não havendo condições que permitam a municipalidade ter cem por cento de resultados das atividades e serviços, principalmente nessa questão de resíduos da arborização urbana, é interessante ampliar projeções para estimular o melhor desenvolvimento sustentável como aspecto abarcante para todos os meios de sustentabilidade e para atender as necessidades do presente sem comprometer as necessidades das futuras gerações.

4. PROPOSTAS PARA MELHORIA DA GESTÃO

4.1 MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Quando tratamos da minimização dos resíduos, geralmente destacamos de forma integrada e levando em consideração que em todas as leis e políticas públicas os resíduos da poda da arborização urbana estejam vinculados aos resíduos sólidos urbanos e caracterizados como resíduos da limpeza urbana. A PNRS, Lei 12.305/2010, com seus diversos artigos incumbem Estados e Municípios para a busca de soluções para os resíduos sólidos, e que dê destino



final ambientalmente adequado, que criem ações para o desenvolvimento sustentável e de ecoeficiência, incentivem o desenvolvimento de gestões ambientais, tendo como prioridade a não geração, redução, reutilização e reciclagem, estimulando a qualidade ambiental e educação ambiental.

A maioria dos municípios brasileiros ainda não tem destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos e encontram dificuldades de manejo. Visando a questão ecologicamente, para que essa situação atenda parcial ou totalmente as legislações atuantes, em âmbito municipal os gestores deveriam implementar políticas públicas e projetos eficientes e que otimizem o destino final dos resíduos sólidos ambientalmente adequado e que estratégias públicas incluam educação ambiental para que a sociedade se conscientize da necessidade da não geração e se familiarize com a minimização dos resíduos sólidos.

Minimizar significa implantar estratégias que visam à diminuição da geração de resíduos na fonte. A minimização considera a abordagem preventiva do manejo de resíduos, partindo do menor para o maior impacto socioambiental, a mais adequada aos desafios ambientais para o século XXI (Sudan, *et al*, 2007).

A arborização urbana gera grande volume de resíduos e muitos municípios como alternativa para minimizá-los investem na compostagem como forma de reaproveitamento. São Bernardo do Campo é um desses municípios que faz o reaproveitamento dos resíduos arbóreos parcialmente, descartando a massa grande desses materiais que diminuiria substancialmente os resíduos.

A necessidade da minimização dos resíduos sólidos juntamente com os resíduos da arborização urbana, é uma realidade a qual seria interessante que a municipalidade também se direcionasse sobre o que podem gerar em aspectos ecológicos, e o que podem oferecer no âmbito ambiental, social e econômico.

Investir no reaproveitamento dos resíduos da arborização urbana e ir muito além da compostagem, é ter que valorizar os resíduos com técnicas de reaproveitamento sustentáveis e utilizar o total desses resíduos para que assim haja a minimização completa dos resíduos arbóreos e se crie ambiente equilibrado e ecológico.

4.1.1 Modelos de reaproveitamento da madeira da poda

Podemos aqui citar alguns modelos que podem ser colocados como sugestão de aplicação para reaproveitamento do resíduo arbóreo.

Exemplo 1: RIO DE JANEIRO (RJ)

Através do Projeto Reinvente, o município do Rio de Janeiro reaproveita galhos, troncos provenientes de podas e remoções de árvores e os transforma em mobiliário urbano para parques, escolas e creches. Também cria peças de artesanato como porta-copos e tábuas de carne.



Figura 8: Mobiliário urbano e brinquedos instalados na Lagoa. Fonte: condominiosverdes.com.br

Exemplo 2: MARINGÁ (PR)

Economizando recursos, o setor de marcenaria da Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SEMUSP) aproveita madeiras de podas e remoções de Ipês, Grevíleas, Pinos e outras árvores para melhoria dos equipamentos públicos como a fabricação de bancos, armários, escrivaninhas e acessórios de caçambas de caminhões entre outros produtos.



Figura 9: Segregação da madeira da poda e fabricação de objetos.Fonte: www2.maringa.pr.gov.br

Exemplo 3: DELMIRO GOUVEIA (AL)

A Prefeitura de Delmiro Gouveia criou um programa para incentivar a cultura sustentável e a preservação do bioma local durante as festas juninas. Madeiras da poda são distribuídas gratuitamente à população. O objetivo é conscientizar a população para manter a tradição cultural com fogueiras e preservar do pouco que resta da mata nativa de caatinga do município.



Figura 10: Doação e fogueira com a madeira da poda. Fonte: <https://g1.globo.com>

Exemplo 4: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SP)

O município de São José dos Campos utiliza a madeira proveniente dos resíduos da poda para incrementar com bancos e brinquedos os parques.



Figura 11: Brinquedos no parque. Fonte: sjc.sp.gov.br/noticias/2020/maio/12/servicos

Exemplo 5: SANTO ANDRÉ (SP)

Santo André é a única cidade do país a reaproveitar em sua totalidade os resíduos da arborização urbana. A Prefeitura, por meio do Departamento de Parques e Áreas Verdes (DPAV), desenvolveu um processo criterioso de reuso de galhos e troncos de árvores removidos.



Figura 12: Fabricação de brinquedo de brinquedo no parque. Fonte: www2.santoandre.sp.gov.br/index.php/noticias/item/9972

Exemplo 6: GUARULHOS (SP)

No município de Guarulhos os resíduos da poda urbana são utilizados parte na produção de compostagem orgânica, parte em lenha e parte dessa matéria-prima é transformada em mobiliários usados nos prédios públicos municipais.



Figura 13: Mobiliários, objetos e serragem. Fonte: luizbambini.blogspot.com/2012/12/serraria-ecologica-de-guarulhos.html

Exemplo 7: FORTALEZA (CE)

Micro Parque Naturalizado Seu Zequinha



Figura 14: Brinquedos construídos da madeira da poda. Fonte: ciclovivo.com.br

5 VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA PODA

Através dos serviços da poda municipal se obtém uma grande variedade de material orgânico e, mesmo sendo uma matéria-prima riquíssima, não existem normas e diretrizes específicas para os resíduos verdes. Esses resíduos da arborização urbana estão classificados como resíduos sólidos urbanos, de limpeza urbana, dando autonomia aos municípios, dentro das leis estaduais e federais, para atuarem de acordo com suas leis municipais.

A compostagem como composto orgânico é um dos recursos que vem sendo utilizado como forma de reuso dos resíduos da poda (isto é, parte desses resíduos), mas com o grande volume gerado pela arborização urbana, soluções sustentáveis de reaproveitamento do total da matéria-prima precisam ser buscadas, ir além da lenha e carvão vegetal.



Todo o material de maior porte, favoráveis ao reaproveitamento, devem ser melhor explorados, envolver recursos da silvicultura para que se possa dentro de condições ambientalmente corretas, adequar entre esses recursos e o da bioenergia e assim partir para um ideal de valorização.

Todas as possibilidades de valorização dos resíduos devem levar em conta a sua escala e sazonalidade de geração ao longo do ano, as características básicas e propriedades físicas, químicas, mecânicas, que favorecem e limitam a utilização dos resíduos para que sua utilização na escala desejada seja viabilizada.

Para os resíduos da poda da arborização urbana, todas essas possibilidades, geralmente são desenvolvidas em pequenas escalas, com iniciativas muito pontuais e desarticuladas (MEIRA, 2010).

A madeira é uma matéria-prima, um material de grande potencial sustentável, sua utilização em forma de reaproveitamento é totalmente benéfico ambientalmente, socialmente e economicamente.

Os recursos de utilização dos resíduos da poda da arborização urbana através de reuso, reaproveitamento é contribuir para o descarte ambientalmente correto, diminuição de utilização dos aterros sanitários, além de contribuir para a conservação do bioma florestal.

Foi realizado por Camilo; Espada; Martins (2008) um levantamento em 70 municípios do Estado de São Paulo referente aos sistemas de gestão dos resíduos da poda e remoção, verificando que não existe regulamentação municipal sobre podas e remoção de árvores. Tudo que se vê são diferentes metodologias, adotadas pelas concessionárias de energia elétrica e prefeituras. A pesquisa demonstra ainda que o aproveitamento e a valorização dos resíduos da poda representam cerca de 4% do total e a maioria é lançada em lixões, aterros, depósitos, terrenos baldios. Quando há algum tipo de valorização dos resíduos, as aplicações estão voltadas para a produção do composto orgânico, infraestrutura (buracos, mata burros etc), controle de erosão, cerâmicas, olarias, granjas, confecção de estacas, entre outros usos.

A valorização da matéria-prima orgânica, e de grande abundância provenientes da poda da arborização urbana, como inclusão de recursos sustentáveis é uma conscientização da valorização dos resíduos, da biomassa e dos valores econômicos.

Para Alves (2007), em um futuro próximo teremos medidas que possibilitem a segregação de diferentes tipos de resíduos, de acordo com as diversas possibilidades de reaproveitamento e destinação a serem realizadas. É incompreensível que em pleno século XXI não se aproveite todo potencial disponível dos resíduos da poda.

É necessário lembrar que resíduos da poda são materiais muitas vezes nobres e que há necessidade não apenas de se resolver o problema de geração destes resíduos na fonte como de dar-lhe possibilidades de usos e de substituições de materiais, poupando matéria-prima e gerando a possibilidade de trabalho e renda Meira (2010).

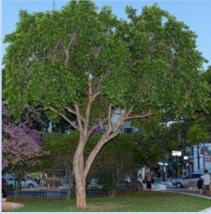











É possível utilizar os resíduos da poda urbana agregando valores sustentáveis e que de forma econômica e combinadas possam aumentar sua capacidade como matéria-prima orgânica e sustentável, proporcionando ações ecológicas para o município e para a sociedade, além da preservação do meio ambiente.

5.1 POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DA MADEIRA DA PODA




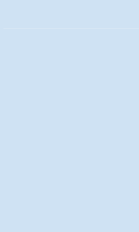
Quadro 4: Espécies com maior potencial de uso de reaproveitamento da madeira da poda urbana.

ESPÉCIE	CARACTERÍSTICAS	LÂMINA(COR DA MADEIRA)	MADEIRA	USO
 Aroeira-salsa (Schinus molle)	Originária do Sul do Brasil, Uruguai e Argentina. Altura de 3 a 12 m, tronco com 15 a 35 cm de diâmetro. Copa larga, arredondada.		Durável mesmo quando exposta a intempéries. Pouco elástica.	Marcenaria, carpintaria, construção civil, esteios, fabricação de mourões de cerca e postes.



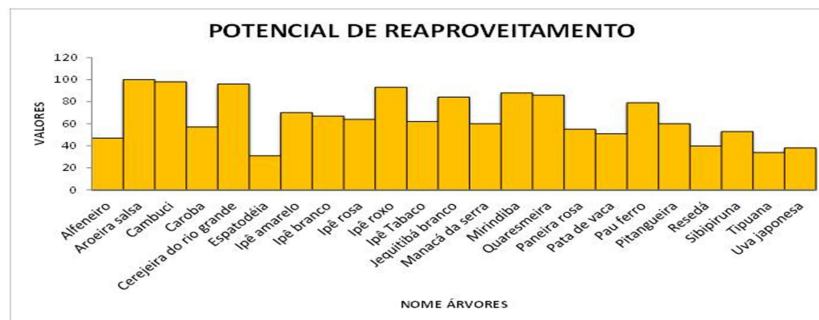
<p>Cambuci (Campomanesia phaea)</p> 	<p>Ocorre no sudeste brasileiro, na vertente da serra do mar. Altura de 3 a 5 m, tronco de 20 a 30 cm de diâmetro. Copa piramidal. Folhas simples. Flores axilares.</p>		<p>Moderadamente densa e de excelente qualidade.</p>	<p>Utensílios e fabricação de ferramentas e caixotaria. Carvão e lenha. Doces e bebidas alcoólicas.</p>
<p>Caroba (Jacaranda puberula)</p> 	<p>Ocorre do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul. Altura de 4 a 7m, tronco com 30 a 40 cm de diâmetro. Folhas compostas.</p>		<p>Considerada exótica, de peso médio e de baixa durabilidade. De fácil manejo.</p>	<p>Marcenaria e carpintaria, móveis, acabamentos, forros, guarnições, rodapés, etc.</p>
<p>Cerejeira-do-rio-grande (Eugenia involucrata)</p> 	<p>Presente no Sul e Sudeste do Brasil. Altura de 5 a 15 m, 40 a 80 cm de diâmetro. Copa colunar. Folhas simples e opostas. Flores axilares, brancas. Árvore ornamental.</p>		<p>Compacta, moderadamente pesada, de boa durabilidade natural e elástica.</p>	<p>Marcenaria em geral, alças de ferramentas e implementos agrícolas.</p>
<p>Ipê-roxo (Handroanthus impetiginosus)</p> 	<p>Originária da Mata Atlântica Brasileira. altura de 8 a 12 m, tronco de 30 a 60 cm de diâmetro. Copa larga. Folhas compostas. Flores rosas e lilás</p>		<p>Durabilidade e resistência.</p>	<p>Carpintaria, marcenaria, bolas de boliche, instrumentos musicais, tacos, etc...</p>
<p>Jequitibá-branco (cariniana estrellensis)</p> 	<p>Presente do Sul da Bahia ao Rio Grande do Sul. Até 25m de altura. Tronco com 120 cm de diâmetro. Copa alta.</p>		<p>Pesada</p>	<p>Produção de móveis, brinquedos, utensílios domésticos, construção civil, etc...</p>
<p>Mirindiba-rosa (Lafoensia glyptocarpa)</p> 	<p>Presente da Bahia a São Paulo. Altura de 8 a 15m. Copa arredondada. Folhas simples. Flores brancas a branco-amarelada.</p>		<p>Pesada e densa, de boa durabilidade.</p>	<p>Confecção de móveis, ripas, caibros construção civil, áreas degradadas, etc...</p>



<p>Quaresmeira (Tibouchina granulosa)</p> 	<p>Nativa do Brasil. Presente da Bahia ao Sudeste. Altura de 8 a 12m. Tronco de 30 a 40 cm de diâmetro. Copa densa. Folhas simples. Flores do arroxeadado ao rosa.</p>		<p>Moderadamente pesada, dura e de baixa durabilidade quando exposta à intempéries.</p>	<p>Fabricação de brinquedos, caixotes, construção civil, postes mourões. Recuperação de áreas desmatadas.</p>
<p>Pau-ferro (Caesalpinia leiostachya)</p> 	<p>Origem do Brasil. Altura de 12 a 28 m. Tronco de 50 a 80 cm de diâmetro. Copa arredondada e larga. Folhas pequenas e delicadas. Flores muito pequenas na cor amarela.</p>		<p>Muito dura, extremamente durável e resistente.</p>	<p>Vários objetos, instrumentos musicais, facas, canetas construção civil, etc...</p>

Quadro 5: Gráfico do Potencial de Reaproveitamento da Madeira da Poda

POTENCIAL DE REAPROVEITAMENTO DA MADEIRA DA PODA



6 GESTÃO DE REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DA PODA

O objetivo deste trabalho é de sugerir a elaboração de uma gestão de reaproveitamento mais sadia sustentavelmente para esses resíduos praticamente esquecidos, caros e não inseridos geralmente nas atividades e conceitos ecológicos dos municípios, mas de tanto potencial de uso e valor econômico e sustentável, buscando possibilidades de utilização que atenda, através de viabilidade técnica, econômica, educacional e social, a valorização desse elemento em questão, o reaproveitamento dos resíduos da poda.

Implantar a gestão dos resíduos da poda requer muito trabalho e discernimento; é um plano dificultoso que pode se direcionar para várias alternativas e um caminho pode ser diferente do outro por não haver diretrizes específicas, por fator financeiro, enfim, por diversos recursos que envolvem o poder público.



A renovação de tratamento aos resíduos da poda urbana pode alterar o cenário de descarte e de embelezamento urbano e, de forma condizente, atrelar esse material ao maciço da municipalidade e à sociedade, gerando além de trabalho e aprendizado, a inserção do equilíbrio ecológico na cidade, contribuir para reduzir os impactos ambientais, entre outras questões, no desempenho municipal junto ao Programa Verde Azul e outros programas ambientais.

Unificar a gestão proposta a algumas das secretarias municipais, é haver a interação que se faz necessária ao desenvolvimento do plano. Contudo, integrar essa gestão à Secretaria do Meio Ambiente e Proteção Animal, através de seus programas de educação ambiental, à Secretaria de Cultura e Juventude com suas programações culturais, ao Departamento de Parques e Jardins que gerencia as questões das paisagens verdes urbanas do município, da Secretaria de Obras e Planejamento Estratégico, a fim de adequar a edificação existente às novas atividades, é introduzir o reaproveitamento dos resíduos da poda no contexto municipal e encadear a gestão de forma substancial às necessidades do descarte adequado, aumentar o ciclo de vida de uma matéria-prima tão nobre ecologicamente e economicamente, é o inserir do olhar para a renovação, ao que pode ser reaproveitado, é o voltar a dar vida às árvores que tanto contribuem para o urbano e para o ser humano.

Considerando o histórico do município com o uso da madeira, as questões ambientais, sociais e econômicas como forma de gestão de reaproveitamento dos resíduos da poda, a promoção de ações e valorização que visem o alcance com foco na sustentabilidade, foi estudado a possibilidade de criar a “Oficina Ecológica”.

A oficina Ecológica será uma marcenaria municipal a qual utilizará as madeiras provenientes da poda urbana como matéria-prima principal no desenvolvimento de suas atividades, como cursos de aprendizagem, artesanais e na fabricação de diversas peças e abordando o tripé da sustentabilidade e a qualidade ambiental.

6.1 OFICINA ECOLÓGICA

A Oficina Ecológica terá a função de contribuir com o meio ambiente da cidade de forma sustentável, será participativa na redução dos resíduos da poda urbana e do seu manejo. Será uma marcenaria que aproveitará os recursos do então “lixo verde”.

Foi estudada como forma de minimização dos resíduos da poda, a criação da Oficina Ecológica, levando-se em consideração as pesquisas realizadas, os modelos de reaproveitamento na ativa em outros municípios, a quantidade de resíduos da poda gerado no município e as espécies arbóreas existentes na arborização local, assim como o já reaproveitamento de parte dos resíduos em compostagem.

A Oficina Ecológica além de ser parte fundamental para que se possam diminuir os resíduos verdes, os funcionários marceneiros e carpinteiros poderão fabricar mobiliários urbanos, móveis para serem usados nas repartições e ambientes públicos, brinquedos, fornecer cursos de aprendizagem e artesanais com as mesmas madeiras da poda para os munícipes, para que possam conhecer, aprender a manusear e trabalhar com a madeira e tirar proveito do aprendizado para obter renda, e terem seus trabalhos expostos na Fábrica de Cultura da cidade.

Seria interessante utilizar desse material orgânico natural, como troncos, galhos juntamente com a vegetação e topografia local de parques e áreas verdes da cidade e criar espaços neutralizados, pois, esses tipos de brinquedos e mobiliários ajudam nas experiências sensoriais e motoras estimulando a criatividade das crianças, inclusive com deficiência.

A questão educação entra como forma de educação ambiental, que atuará conjuntamente ao curso de aprendizagem e artesanato. O aluno aprendiz estudará educação ambiental, o reconhecimento da matéria-prima, sua espécie arbórea e o porquê do reaproveitamento, adquirindo conscientização sustentável e ambiental.

Todavia, é fundamental que a sociedade obtenha conhecimento do aproveitamento dos resíduos da poda.

Como diz a Agenda 2030, ODS 4 – Educação de Qualidade, na sua Meta 4.7: Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.

Através da Lei nº 6.762 de 28 de fevereiro de 2019, foi instituída em São Bernardo do Campo a Política Municipal de Educação Ambiental que no seu Capítulo I, Art.2 diz: “para efeitos desta Lei, entende-se por Educação Ambiental os processos permanentes de ensino, aprendizagem e formação nos âmbitos formal e não formal, individual e coletivo, fundamentados na reflexão crítica e inovadora, na construção de valores, saberes, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, visando a melhoria da qualidade de vida, a conscientização da importância da preservação e conservação do meio ambiente e a uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que integra”.



Então, para a proposta de gestão do reaproveitamento dos resíduos da poda, a vinculação dessa política ambiental será a articulação na ação socioambiental das necessidades locais. É importante o sensibilizar de todos os setores ao projeto e dentro de visões antropológicas, trazer a comunidade para as ações participativas.

Vários aspectos que fazem parte da viabilidade do projeto foram estudados. São aspectos importantes que visam de forma prioritária o iniciar do plano de gestão para que assim haja a funcionalidade e o bom desempenho da Oficina Ecológica. Levando em consideração que o CRP é o local que recebe todo o material para compostagem e o material de porte maior, de reaproveitamento, e está em um terreno municipal, com área de aproximadamente 60.900,00 m² (figura 16), visando a questão de manejo dos materiais e economia, a sugestão é que a Oficina Ecológica seja implantada no mesmo local, pois absorve todos esses fatores. Inclusive, no CRP existe um galpão (figura 17), que pode ser reformado para se adequar às necessidades de funcionamento. A Oficina Ecológica, estando na mesma localidade onde se desenvolve a compostagem, poderá ser o elemento prático da educação ambiental.



Figura 16: Localização do Centro de Reaproveitamento da Poda, Bairro Batistini, SBCampo. Fonte: googl, e.com/maps/place-imagens 2021/Airbus, Maxar Technologies, 04/2021.



Figura 17: Galpão de beneficiamento do composto orgânico, CRP. Fonte: arquivo pessoal, 02/2021.

Quanto ao processo de triturar o material para a compostagem, a renovação como forma de reduzir o material no caminhão e equilibrar o manejo durante o percurso até o CRP, o uso de triturador com acoplador, que é acoplado na carroceria do caminhão, e no mesmo local da poda já é efetuado a trituração, gerando menos trajeto de caminhão dos serviços da poda pela cidade, pois, uma vez que é triturado no local, pode haver diminuição no volume e com isso aumentar a capacidade de adicionar mais quantidade de material na carroceria e quando chegar ao CRP é só ser pesado e destinado para a decomposição.

O material orgânico proveniente da capinagem e da roçada (capins, folhas, cascas, plantas daninhas) das áreas verdes do município, como forma de minimizar os resíduos, logo que tudo que é gerado é manejado junto com os resíduos da limpeza urbana para o aterro sanitário, poderá ser utilizado como cobertura morta na proteção do solo da arborização. Essa matéria orgânica é rica em nutrientes, se decompõe facilmente e melhora a qualidade do solo e da planta.



Centralizar o funcionamento das atividades é um recurso na gestão para diminuir o tráfego do manejo dos resíduos e gerar economia ao município, reduzindo gastos com despesas veiculares que fazem essas operações, valorizando o insumo verde, a economia e direcionando o município para o caminho melhor ambientalmente e que possa assim ser direcionar ao caminho de uma cidade sustentável.

6.2 USO DOS RESÍDUOS DA PODA URBANA

A utilização dos resíduos da poda é um recurso de baixo custo e abundante, além de vantajoso por conta da sua variedade arbórea e das diversas formas de uso. A conversão da biomassa desse material orgânico é utilizada como fonte renovável de energia, bioenergia e em pesquisas que estão em desenvolvimento do biocombustível. Os resíduos da poda são resíduos verdes, material orgânico, compostos por galhos, ramos, folhas, tronco, cascas das árvores, flores, sementes, frutos e raízes.

Nas atividades silviculturais, o que determina se um componente será produto, subproduto ou resíduo é o mercado, a qualidade das operações realizadas e as características inerentes às espécies (NOLASCO, 2000).

Para o uso dos resíduos da poda como reaproveitamento, em um fluxograma de execução de atividades poderão seguir os procedimentos a partir de: após os serviços de poda e ou supressão por parte da empresa terceirizada, os resíduos gerados serão manejados para o Centro de Reaproveitamento de Podas (CRP); após o descarregamento haverá a segregação do material, por tamanhos, diâmetros e tipos; após seguirá para seus destinos, trituração para a compostagem, limpeza dos materiais maiores para serem direcionados à Oficina Ecológica.

Os materiais que não tiverem utilidade em nenhuma das ações poderão ser comercializados ou leiloados e a renda revertida para a manutenção da Oficina ou doada para a ONG local, tornando a mesma responsável pela comercialização do material em forma de lenha.

É importante que todo material após a segregação seja pesado distintamente e que suas atualizações quantitativas sejam realizadas diariamente para que o município possa obter indicadores quali-quantitativos certos da geração de resíduos arbóreos.

Quanto à compostagem, a formação das leiras serão revisadas para serem melhor distribuídas na área de decomposição, para que haja maior aproveitamento do espaço.

Os resíduos de madeiras provenientes das atividades na Oficina Ecológica poderão ser usados para a compostagem ou transformados em serragem para cobertura e proteção do solo local.

7 SUGESTÕES DE APLICAÇÃO COM OS RESÍDUOS DA PODA

Este tópico tem como objetivo apresentar como e de que forma os resíduos da poda podem ser reaproveitados.

Na busca por novos paradigmas de sustentabilidade, o reaproveitamento dos resíduos verdes, cuja matéria-prima é riquíssima e podendo ser usada das mais diversas formas, é a contribuição para o fortalecimento da minimização dos resíduos da poda urbana, objetivando o fomento com a transformação da matéria que seria descartada desafortunadamente, com a criação de produtos sustentáveis e que possam ser contemplados de forma a valorizar o resíduo orgânico.

A aplicação dos resíduos da poda no desenvolvimento e execução dos vários tipos de produtos através da Oficina Ecológica incentiva o comprometimento da gestão pública para com a sociedade, a educação ambiental e a sustentabilidade.

O reaproveitamento dos resíduos orgânicos em forma de móveis, objetos, brinquedos, mobiliários urbanos, entre outros produtos, é o despertar para a conscientização de práticas e ações sustentáveis, é a reconfiguração da gestão dos resíduos verdes, criando-se o empoderamento e possibilidades econômicas, sociais, educacionais e ambientais.

Seguem abaixo sugestões de reaproveitamento dos resíduos da poda.



Figura 21: Bancos fabricados com tronco de árvores. Fonte: br.pinterest.com, dreamstime.com



Figura 22: Brinquedos urbanos feitos de tronco árvore. Fonte: .laoengenharia.com.br



Figura 23: Brinquedos feitos de madeira. Fonte: br.pinterest, .vaicomtudo.com, .soloinfantil.com



Figura 24: Objetos feitos de galhos e troncos de árvore. Fonte: br.pinterest.com

E como forma de incentivo e valorização do reaproveitamento dos resíduos da poda urbana, fica a sugestão para formação de algumas oficinas de aprendizado e artesanato através da Oficina Ecologia.

8 CONCLUSÃO

É indiscutível a importância da arborização no contexto da cidade, para todas as qualidades de vida e para o meio ambiente. As pessoas vão para as ruas, querem ver árvores, e as árvores fazem parte do cenário urbano, mas não tem conhecimento do custo da gestão arbórea e o conteúdo que a poda urbana oferece. Permeiar o mitigar junto a educação ambiental é preciso para sensibilizar e conscientizar desse insumo verde.



O conceito deste projeto visa à valorização do material orgânico e a reversão do desperdício dessa matéria-prima a partir da poda urbana em ações com produtividade sustentáveis. A ideia é somar o cooperar coletivo para o melhor tratamento de recuperação dos resíduos da poda pela reciclagem e reaproveitamento.

Ressalto a importância do plano de arborização urbana, do inventário arbóreo e do mapeamento arbóreo para os municípios sem essas bibliografias públicas, pois sua ausência compromete a realidade arbórea, o acompanhamento de forma sistêmica das qualidades, necessidades e avaliações de toda vegetação local.

As diretrizes das políticas públicas se fazem essenciais em todas as intervenções municipais para se colher resultados satisfatórios. É importante gerar eficiência, e a atualização de condutores instrumentais que através de tantos meios existentes, inclusive tecnológicos atuarão de forma a fortalecer a arborização urbana.

Houve dificuldade quanto a obter segmentos públicos voltados para a arborização urbana, exatamente por ausência dessas bibliografias públicas, as informações colhidas foram de grande importância, embora em alguns aspectos não se associem às conjunturas reais.

No desenvolvimento do projeto verificou-se a necessidade de implantar uma gestão articulada ao desenvolvimento sustentável, com um sistema integrado direcionado ao tripé da sustentabilidade, mas evidenciando estruturas básicas para a disponibilidade de concretização.

A gestão de reaproveitamento dos resíduos da poda urbana para São Bernardo do Campo, através da Oficina Ecológica, é uma contribuição para a preservação do urbano e do meio ambiente, é um dispositivo na valorização do resíduo verde.

É o despertar do olhar para os resíduos da poda, para o que pode ser transformado e reaproveitado, é criar paradigmas que mesmo com diferentes visões possam gerar conhecimentos e atitudes na busca de minimizar os resíduos.

Nenhum plano de gestão é definitivo, existem no decorrer dos trâmites as alterações, considerando os aspectos descritos e desenvolvidos, podem ser modificados, complementados e ajustados de acordo com planejamento, projeção do projeto, viabilidade financeira, comprometimento e ações por parte da gestão municipal e compartilhada.

Não adianta existirem leis se não houver ações e mudanças de postura, pois é com erros e acertos, mas trabalhando para encontrar soluções e ações.

São necessários esforços, resiliência e conscientização por parte do poder público e da sociedade em geral quanto aos benefícios e vantagens que a utilização do insumo da poda traz ambientalmente, social e economicamente.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARRICHELO, L.E.G.; BRITO, J.O. **Química da Madeira**. Piracicaba, 1985. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1985. MAPA. 125p.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305/2010. Disponível em: <planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.html>. Acesso em 03/2021.

BUCKERIDGE, M. **Árvores Urbanas em São Paulo: Planejamento, economia e água**. Estudos Avançados 29 (84). São Paulo, 2015.

CHALUPPE, M.A.C. **Análise da Implantação do Projeto “Valorização dos Resíduos Sólidos Orgânicos no Município de Florianópolis Através do Beneficiamento dos Resíduos de Poda”**. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

MEIRA, A.M. **Gestão de Resíduos da arborização urbana**. Tese: (Doutorado em Ciências. Área de concentração: Recursos Florestais com opção em tecnologia de produtos florestais)- Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2010

NOLASCO, A.M. **Resíduos da colheita e beneficiamento da caixeta- *Tabebuia cassinoides* (LAM.) DC.: Caracterização e perspectivas**. São Carlos, 2000, 171p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo. São Carlos, 2000.



PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **A mata atlântica em São Bernardo do Campo.** Disponível em: <<https://www.saobernardo.sp.gov.br/web/sma/a-mata-atlantica-em-sao-bernardo-do-campo>>. Acesso em 02/2021.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Arborização Urbana em São Bernardo do Campo.** Disponível em: <www.saobernardo.sp.gov.br/busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximizad&p_pmode=view&_101_stu_rt_action=%2fasset_publisher%2Fview_contenet&101_returnToFul...> Acesso 01/2021.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Caracterização Ambiental do município de São Bernardo do Campo.** São Bernardo do Campo, 2019.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Bernardo do Campo.** São Bernardo do Campo, 2015.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de São Bernardo do Campo.** São Bernardo do Campo, 2010.

PREFEITURA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Política Municipal de Educação Ambiental.** Disponível em: <saobernardo.sp.gov.br/web/sma/politica-municipal-de-educacao-ambiental>. Acesso em 04/2021.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Programa de aproveitamento de madeira de poda de árvore.** Lei 14.723 de 2008. Disponível em: <prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretaria/upload/chamadas/apresentacao_pampa_1310139173.pdf>. Acesso em 03/2021.

SÃO PAULO. **Política Estadual de Resíduos Sólidos.** Lei 12.300/2006. Disponível em: <al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006-12300-16-03-2006html>. Acesso em 02/2021.

SILVA FILHO, D.F. Videografia Aérea Multiespectral em Silvicultura Urbana. **Ambiência Guarapuava**, PR. Edição Especial, v.2 p. 55 - 68, Abr. 2006.