

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

*Data survey for the management of reuse of waste from urban afforestation in the municipality of São Bernardo do Campo*

*Recolección de datos para gestión de reaprovechamiento de los residuos de la arborización urbana en el municipio de São Bernardo do Campo*

**NELO, L. M. A<sup>1</sup>**

## Resumo

É grande a demanda para as questões de redução dos resíduos sólidos urbanos a nível nacional, na 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, recursos para o reuso desses resíduos orgânicos e, 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 são matérias-primas abundantes, sustentáveis 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 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 o 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

<sup>1</sup>Mestranda em Cidades Inteligentes e Sustentáveis pela Universidade Nove de Julho - UNINOVE  orcid: [0000-0003-0049-797X](https://orcid.org/0000-0003-0049-797X) [arquiteta.ledanelo@gmail.com](mailto:arquiteta.ledanelo@gmail.com)

Data da Submissão:  
29março2023  
Data da Aprovação:  
27abril2023  
Data da Publicação:  
22junho2023

COMO CITAR:

NELO, L. M. A.. LEVANTAMENTO DE DADOS PARA GESTÃO DE REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. **Engenharia Urbana em Debate**. São Carlos, V4, n1, 2023. <https://doi.org/10.59550/engurbdebate.v4i1.83>



## Abstract

There is a great demand for the reduction of solid urban waste issues at the national level, which includes urban pruning waste. There are no specific laws and guidelines directed to pruning waste, thus falling under the urban general cleaning laws. The green material from pruning generates a large volume of waste, and it is necessary to seek possibilities and resources to reuse this organic waste. Through technical feasibility, sustainability, and reuse,

promote the minimization and make environmentally correct disposal. Urban afforestation, as a relevant element in the urban plan of a municipality, is beneficial to all qualities of life, and the waste it generates is an abundant, sustainable raw material with a wide variation of use. To adequately work these residues, sustainable management is needed. The use of pruning residues is a low-cost resource, advantageous because of its arboreal variety of applications. To develop a management plan for the reuse of pruning residues that can better exploit the organic input, contributing to the environmental, social, and economic aspects. To create solutions that allow integrated actions, generating work, learning, income, and economy to the municipality, along with environmental education. The management as a form of reuse is the valorization device of all this material. It is the stimulus to sustainable development and the insertion of the look for the renewal of what can be reused. Adding value and, in an economic and combined way, increasing the capacity as organic raw material, providing ecological actions for the municipality and society. Awareness and efforts are needed by the city government and society in general regarding the benefits of reuse and use of urban pruning inputs.

**Keywords:** Residues; urban afforestation; sustainability; environmental education.

## Resumen

Existe una gran demanda por los temas de reducción de residuos sólidos urbanos a nivel nacional, al que se incluyen los residuos de la poda urbana. No existen leyes y directrices específicas dirigidas a los residuos de la poda, estando así encuadrados en las leyes de limpieza pública urbana. El material verde proveniente de la poda genera gran volumen de residuos, siendo necesario buscar posibilidades y recursos para la reutilización de esos residuos orgánicos. A través de viabilidades técnicas, sostenibles y de reaprovechamiento promover la minimización y hacer el descarte ambientalmente correcto. La forestación urbana, como factor importante en el plan urbano de un municipio, es beneficiosa para todas las cualidades de vida, y los residuos generados por ella es materia prima abundante, sostenible con amplia variación de uso. Para trabajar correctamente estos residuos, es necesaria una buena gestión sostenible. El aprovechamiento de los residuos de la poda es un recurso de bajo costo, ventajoso por su variedad arbórea de aplicación. Desarrollar un plan de gestión de reaprovechamiento de residuos de la poda que pueda explotar mejor el insumo orgánico, contribuyendo con los aspectos ambientales, sociales y económicos. Crear soluciones que permitan acciones integradas, generando trabajo, aprendizaje, renta y economía al municipio, además de educación ambiental. La gestión como forma de reaprovechamiento es el dispositivo de valorización de todo ese material, es el estímulo al desarrollo sostenible, es el insertar de la mirada para la renovación a lo que puede ser reaprovechado. Agregar valores y, de forma económica y combinada, aumentar la capacidad como materia prima orgánica, proporcionando acciones ecológicas para el municipio y para la sociedad. Concientización y esfuerzos son necesarios por parte de la gestión municipal y de la sociedad en general en cuanto a los beneficios del reaprovechamiento y utilización de los insumos de la poda urbana.

**Palabras clave:** Residuos; forestación urbana; sostenibilidad; educación ambiental.

## 1.INTRODUÇÃO

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. Apesar dos benefícios diretos da arborização urbana, temos muitos desafios para mantê-la nas cidades, um deles está relacionado com o manejo.

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.

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; são matéria-prima sustentável e de grande potencial que sendo bem explorada pode ter o madeiramento muito melhor aproveitado, e não ser simplesmente descartada de forma desacertada em aterro sanitário gerando custos ao município. É grande a quantidade de resíduos gerados pela 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 identificar 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 (BRASIL, 2010), em seu Art.13, quanto à periculosidade os resíduos da poda urbana são classificados como resíduos de limpeza urbana, já para ABNT, pela NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004), os resíduos da poda são biodegradáveis, classificados na Classe II-A como resíduos sólidos, não inertes.

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, 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).

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 (SÃO PAULO, 2008), regulamentada pelo Decreto Municipal nº 51.664/2010 (SÃO PAULO, 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 desses 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 e 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 que através de planejamento, de uma gestão com disponibilidade para implantar um programa adequado de reaproveitamento, investimento, equipamentos, tecnologias

apropriadas e capacitação podem ser transformados 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 preventiva ou corretiva 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.

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 instigando 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**

Levou-se em consideração e de grande importância conversas com mestres de áreas técnicas e ambientais e profissionais que atuam em atividades diárias em campo, também 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.

- Visitas em campo, tais como no Centro de Reaproveitamento de Podas e em parques, visitas em áreas verdes da cidade, 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  $23^{\circ} 38'25''$ , Latitude Sul - Sul do Trópico de Capricórnio e Meridianos  $23^{\circ} 57' 57''$ , Longitude Oeste de Greenwich (Figura 1).

Figura 1. Localização do município de São Bernardo do Campo.



Fonte: Elaboração própria.

### 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. A cobertura vegetal nativa em São Bernardo do Campo é de 219.423.616,00 m<sup>2</sup> e a área arborizada total no município é de 5.493.664,20 m<sup>2</sup>.

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, (SÃO BERNARDO, 2021), 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 m<sup>2</sup>/habitantes. Dados apresentados no Quadro 1.

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

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

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

### 3.2. Gestão dos Resíduos da Poda da Arborização Urbana

Na Lei 12.300/2006 (BRASIL, 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 supressões, capinagem de áreas verdes urbanas. Esse material é composto por galhos, cascas, ramos, fustes, folhas, raízes, sementes, flores, frutos, gramas e outros materiais vegetais (Figura 2).

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 que mais geram de resíduos, já as espécies Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*) e Resedá (*Lagerstroemia indica*) são as que menos geram.

Após ser executada pela SBA, os resíduos oriundos da poda urbana, são acondicionados na carroceria do caminhão até chegar no volume de 40 m<sup>3</sup>, 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.

Figura 2. Resíduos da poda Ginásio Poliesportivo e no CRP em São Bernardo do Campo.



Fonte: Elaboração própria, 02/2021.

Quando o resíduo da poda chega ao CRP é realizada uma segregação e troncos, raízes e bambus são separados; os demais materiais são triturados para posterior compostagem. Os bambus não são triturados por conta das fibras, já troncos e raízes são despejados em área do CRP e quando a quantidade fica relativamente grande é feito 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 a execução da a trituração, o insumo para a compostagem é distribuído em leiras estáticas para que haja a decomposição da matéria que, 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 o restante é 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.

### **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, SP, em terreno próprio municipal, o Centro de

Reaproveitamento de Podas recebe aproximadamente 22 toneladas de resíduos da arborização urbana por dia. Desse total, 80% são reaproveitados em forma de compostagem.

A compostagem, após sua decomposição é um composto orgânico, reconhecido como um fertilizante orgânico, conforme a Lei 86.955/1982 (BRASIL, 1982), alterada pelo Decreto 4.954/2004 (BRASIL, 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, podem ser compostados, 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, sendo indicado para uso na produção de mudas (BARATTA JUNIOR, 2007). Uma parte do composto orgânico gerado no CRP é utilizada na horta, outra parte é passada por beneficiamento (peneiramento) e é vendido pela ONG, assim como os alimentos colhidos da horta, como forma de obtenção de renda para ajudar no custeio das despesas da própria entidade. O restante desse material é utilizado pela Prefeitura (Figura 3).

Figura 3. Maquinário, leiras e resíduos da poda no CRP, São Bernardo do Campo.



Fonte: Elaboração própria, 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 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, que faz o manejo com o descarte adequado.

O Centro de Reaproveitamento da Poda apresenta condições boas para o desempenho dos trabalhos, mas seria de melhor proveito da área remodelar a distribuição do material orgânico para a decomposição e a pesagem e quantificação de todo material que chega para que não fosse estimada pela metragem cúbica do que é acondicionado 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 o maquinário. Decisões em consonâncias 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.

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 (BRASIL, 2010), com seus diversos artigos incumbem Estados e Municípios da responsabilidade da busca de soluções para os resíduos sólidos, da destinação final ambientalmente adequada, da criação de ações para o desenvolvimento sustentável e de ecoeficiência, do incentivo para 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. Analisando a questão ecologicamente, para que essa situação atenda parcial ou totalmente as legislações atuantes, em âmbito municipal os gestores deveriam trabalhar as políticas públicas e projetos de forma eficientes e ambientalmente adequada com a finalidade de otimizar o destino final dos resíduos sólidos e estratégias públicas que incluam a 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 à qual a municipalidade deveria se ater, considerando os efeitos que podem gerar em termos 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.

## 5. 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, e não inseridos geralmente nas atividades e conceitos ecológicos dos municípios, mas com grande potencial de uso e valor econômico e sustentável, buscando possibilidades de utilização que atendam, através de viabilidade técnica, econômica, educacional e social, a valorização desse elemento em questão, e o reaproveitamento dos resíduos da poda.

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, contribuição para reduzir os impactos ambientais, entre outras questões, e no desempenho municipal junto ao Programa Verde Azul e outros programas ambientais.

Unificar a gestão proposta a algumas das secretarias municipais seria criar 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, seria 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 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, abordando o tripé da sustentabilidade e a qualidade ambiental.

### 5.1. 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".

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

A Oficina Ecológica além de ser parte fundamental para que se possam diminuir os resíduos verdes, permitirá aos 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 deste material orgânico natural, como troncos, galhos juntamente com a vegetação e topografia local de parques e áreas verdes da cidade e criar espaços naturalizados, 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 (SÃO BERNARDO, 2019), foi instituída em São Bernardo do Campo a Política Municipal e 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 a sensibilização 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 início de um 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 m<sup>2</sup> (Figura 4), visando a questão de manejo dos materiais e economia, a sugestão é que a Oficina Ecológica seja implantada no mesmo local, pois envolve todos esses fatores. Inclusive, no CRP existe um galpão 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.

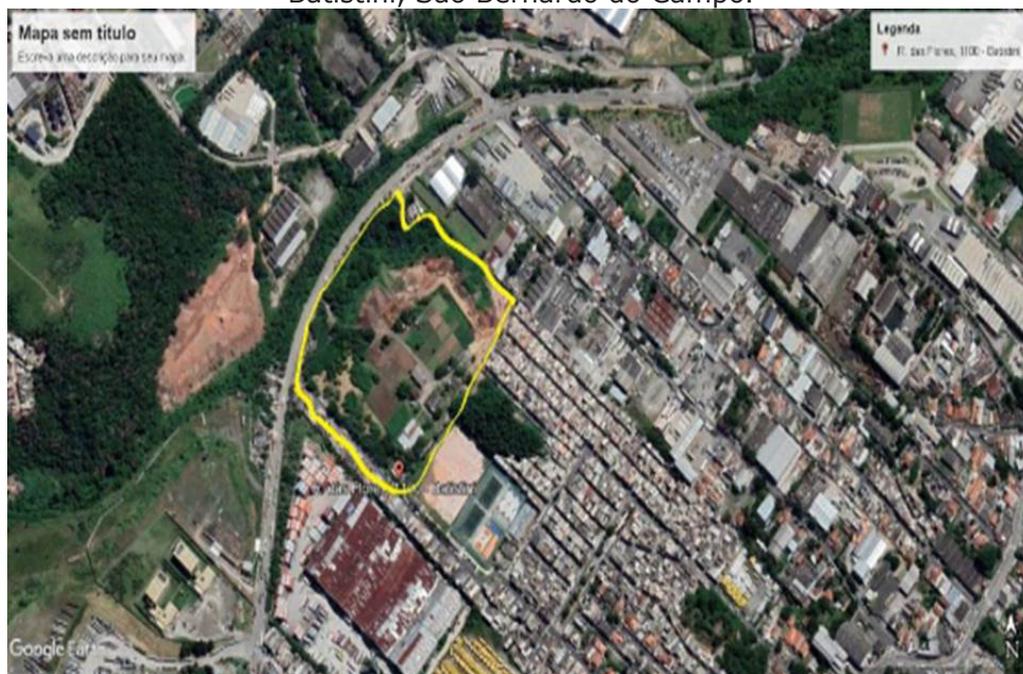
Quanto ao processo de triturar o material para a compostagem, a renovação como forma de reduzir o material no caminhão e equilibrar o manejo durante o percurso até o CRP, o uso de triturador com acoplador,

que é acoplado na carroceria do caminhão, e no mesmo local da poda onde já é efetuada 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 um caminho melhor ambientalmente, tornando-se uma cidade sustentável.

Figura 4. Localização do Centro de Reaproveitamento de Podas, bairro Batistini, São Bernardo do Campo.



Fonte: [google.com/maps/place-imagem2021/Airbus,MaxarTecnologies, 04/2021](https://www.google.com/maps/place-imagem2021/Airbus,MaxarTecnologies,04/2021).

## 5.2. 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 e sustentável.

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 gerenciados 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.

## **6. SUGESTÕES DE APLICAÇÃO DOS 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 conforme figura 5, sugestões de reaproveitamento dos resíduos da poda.

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

Figura 5. Objetos fabricados com resíduos arbóreos.



Fonte: br.pinterest.com, dreamstime.com, laoengenharia.com.br

## 7. 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. É necessário introduzir o mitigar junto à educação ambiental é preciso para sensibilizar e conscientizar a respeito desse insumo verde.

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

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.

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 ocorrerem 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, socialmente e economicamente.

## **AGRADECIMENTOS**

As autoras agradecem ao 5º Congresso Sul-americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, realizado pelo IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, em maio de 2022.

## **6 REFERÊNCIAS**

AGENDA 2030. *Plataforma de ação para acompanhar a implementação*

*da Agenda 2030 no Brasil*. Disponível em: <[www.agenda2030.org.br/sobre](http://www.agenda2030.org.br/sobre)>. Acesso em 04/2021.

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](http://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.

JUNIOR, Baratta et al. Utilização do composto de resíduos da poda da arborização urbana em substratos para produção de mudas. 2007.

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\\_plifecycle=0&p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_101sturt\\_action=%2fasset\\_publisher%Fview\\_contentet&101\\_returnToFul...](http://www.saobernardo.sp.gov.br/busca?p_p_id=101&p_plifecycle=0&p_state=maximized&p_p_mode=view&_101sturt_action=%2fasset_publisher%Fview_contentet&101_returnToFul...)>. Acesso em 01/2021.
- 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. Política Municipal de Educação Ambiental. Disponível em: <[saobernardo.sp.gov.br/web/sma/politica-municipal-de-educacao-Ambiental](http://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](http://prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretaria/Upload/chamadas/apresentacao_pampa_1310139173.pdf)>. Acesso em 03/2021.
- ROCHA, R.T.; LELES, P.S.S.; NETO, S.N.O. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: O caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Revista Árvore*, v. 28, n. 4, p.599-607, 2004.
- 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](http://al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006-12300-16-03-2006html)>. Acesso em 02/2021.
- SUDAN, D.C.; MEIRA, A.M.; ROSA, A.V.; LEME, P.C.S.; LIMA, E.T.; DIAZ, P.E. *Dá Pá Virada. Revirando o tema lixo*. Vivências em educação ambiental e resíduos sólidos. Agência USP de Inovação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007. 245 p.
- SILVA FILHO, D.F. Videografia Aérea Multiespectral em Silvicultura Urbana. *Ambiência Arapuava*, PR. Edição Especial, v.2 p. 55 - 68, Abr. 2006.