



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde

Jéssica Tavares Maia Gomes

**Gestão de resíduos sólidos e educação ambiental no município de
Mangaratiba – RJ**

Rio de Janeiro

2021

Jéssica Tavares Maia Gomes

**Gestão de resíduos sólidos e educação ambiental no município de
Mangaratiba – RJ**



Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Fundação Centro Universitária Estadual da Zona Oeste (UEZO) como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de Concentração: Saneamento Ambiental/Educação Ambiental.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marise Costa de Mello

Co-Orientadora: Prof^a Dr^a Judith Liliana Solórzano Lemos

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CZO

G633 Gomes, Jéssica Tavares Maia

Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental no Município de Mangaratiba – RJ / Jéssica Tavares Maia Gomes - 2021.
107 f.

Orientadora: Marise Costa de Mello
Coorientadora: Judith Liliana Solórzano Lemos

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental.

1. Ciência e Tecnologia Ambiental - Teses. 2. Resíduos sólidos urbanos - Teses. 3. Coleta seletiva solidária - Teses. 4. Educação ambiental – Teses. 5. Mangaratiba – Teses. I. Mello, Marise Costa de. II. Lemos, Judith Liliana Solórzano. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde. IV. Título.

CDU 502

CRB-7 5946 Joice Soltosky Cunha

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que cite a fonte.

Assinatura

Data

Jéssica Tavares Maia Gomes

**Gestão de resíduos sólidos e educação ambiental no município de
Mangaratiba – RJ**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Fundação Centro Universitária Estadual da Zona Oeste (UEZO) como requisito parcial necessário para a obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de Concentração: Saneamento Ambiental/Educação Ambiental.

Aprovada em 3 de dezembro de 2021.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Marise Costa de Mello, UEZO (Presidente/Orientadora)

Prof^a. Dr^a. Judith Liliana Solórzano Lemos, UEZO (Coorientadora)

Prof. Dr. João Bosco de Salles, UEZO (Membro Interno)

Prof. Dr. Alexandre Maia do Bomfim, IFRJ, Nilópolis (Membro Externo)

Prof^a. Dr^a. Cristiane Pimentel Victório, UEZO (Suplente Interno)

Prof^a. Dr^a. Romilda Maria Alves de Lemos, FAETERJ, Paracambi (Suplente Externo)

Rio de Janeiro

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a minha família, ao meu esposo e a minha mãe que sempre me apoiaram, me deram suporte e me encorajaram quando pensei em desistir.

Agradeço a minha equipe de trabalho da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Mangaratiba.

Gratidão às minhas orientadoras Prof^a Dra Marise Mello e Prof^a Dra Liliana Lemos pela paciência e compreensão que tiveram comigo desde o início, por toda sabedoria e expertise compartilhada.

Gratidão a UEZO e a todos os professores do programa de pós-graduação pela oportunidade do aqui e agora.

Meu coração transborda nesse momento de amor e gratidão aos meus amigos e a todos que contribuíram de forma positiva para realização de um sonho que representa uma etapa muito importante na minha vida pessoal e profissional. Só gratidão!!!

RESUMO

GOMES, Jéssica Tavares Maia. *Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental no Município de Mangaratiba – RJ*. 2021. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, 2021.

Mangaratiba é um município localizado na região Sudeste do Estado do Rio de Janeiro, área conhecida como Costa Verde e muito apreciada pelos turistas por sua intensa beleza natural. Apesar das riquezas ambientais, os resíduos sólidos gerados no município de Mangaratiba foram depositados, irregularmente, numa área que funcionou como lixão por 21 anos. Em 2018, com a interdição dessa área pelo INEA, o município teve que tomar as medidas necessárias para evitar uma crise relacionada ao destino de seus Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Mediante a esse cenário, foi criado o projeto “Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental no Município de Mangaratiba – RJ”, elaborado, coordenado e executado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que teve como objetivo dar destino ambientalmente correto aos RSU gerados no Município. Para tal, foram tomadas ações administrativas como buscar solução para o passivo sócio ambiental da área do antigo Lixão Municipal, encaminhar 100% dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) coletados para um aterro sanitário, implantar a Coleta Seletiva Solidária, apoiar a criação e a contratação da cooperativa de catadores pela prefeitura de Mangaratiba, conscientizar a população por meio de abordagem de Educação Ambiental ligada aos temas Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva Solidária e realizar os trâmites para obtenção do recurso financeiro estadual relacionado ao ICMS Ecológico. Em dois anos de atividade, essas ações foram cumpridas, resultando (1) na limpeza do antigo lixão e no encaminhamento do processo para remediação desta área; (2) na destinação ambientalmente correta dos RSD coletados no município para o aterro sanitário de Seropédica; (3) na criação da CoopMangaratiba, o que gerou mais emprego e renda no município; (4) na implantação da coleta seletiva solidária pela instalação de 57 Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em diferentes locais do município; (5) na realização de muitas atividades de Educação Ambiental, em especial, na rede de ensino municipal e com a população em geral e (6) na arrecadação de um total de 143,1 t de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR). Em função da melhor gestão dos RSU, mais especificamente relacionada à destinação correta dos RSD, à presença da Coleta Seletiva Solidária e à reciclagem de parte dos RSU gerados, Mangaratiba pode passar a arrecadar o recurso financeiro estadual vindo do ICMS Ecológico num valor de R\$ 697.834,85, passando a ocupar a 11ª posição do *Ranking* Geral do ICMS Ecológico. Porém, para maior eficiência e qualidade do projeto são necessários maiores investimentos financeiros e de recursos humanos por parte da administração pública para implantar a coleta seletiva porta a porta, visando aumentar a quantidade de recicláveis coletados, e implantar a coleta de óleo vegetal. Estas ações possibilitarão que o município possa obter maiores recursos financeiros oriundos do ICMS Ecológico.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos. Coleta Seletiva Solidária. Educação Ambiental. Município de Mangaratiba. ICMS Ecológico.

ABSTRACT

GOMES, Jéssica Tavares Maia. *Solid Waste Management and Environmental Education in the Municipality of Mangaratiba – RJ*. 2021. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Faculty of Biological and Health Sciences, Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, 2021.

Mangaratiba is a municipality located in the Southeast region of the State of Rio de Janeiro, an area known as Costa Verde and much appreciated by tourists for its intense natural beauty. Despite the environmental riches, the solid waste generated in the municipality of Mangaratiba was irregularly deposited in an area that served as a dump for 21 years. In 2018, with the interdiction of this area by INEA, the municipality had to take the necessary measures to avoid a crisis related to the destination of its Solid Urban Waste (USW). Against this background, the project "Solid Waste Management and Environmental Education in the Municipality of Mangaratiba - RJ" was created, elaborated, coordinated and executed by the Municipal Environment Department, which aimed to provide an environmentally correct destination to the USW generated in the Municipality. To this end, administrative actions were carried out to resolve the socio-environmental liabilities of the area of the former Municipal Dump, to forward 100% of the collected Domestic Solid Waste (DSW) to a sanitary landfill, to implement the Selective Solidarity Collection, to support the creation and contracting of the cooperative of waste pickers by the Mangaratiba city hall, to raise awareness of the population through an Environmental Education approach linked to the Solid Waste and Selective Solidarity Collection themes, and finally to carry out the procedures to obtain state financial resources related to the Ecological ICMS. In two years of activity, these actions were fulfilled, resulting in (1) the cleaning and forwarding of the process for remediation of the old dump; (2) the environmentally correct disposal of the DSW collected in the municipality to the Seropédica landfill; (3) the creation of CoopMangaratiba, which generated employment and income in the municipality; (4) the implementation of solidary selective collection through the installation of 57 Voluntary Delivery Points (VDPs) in different locations in the municipality; (5) many Environmental Education activities, in special, in the municipal education network and with the population in general; and finally (6) the collection of a total of 143,1 t of Recyclable Solid Waste (RSW). Due to the better management of USW, more specifically related to the correct destination of DSW, the presence of the Solidary Selective Collection and the recycling of part of the USW generated, Mangaratiba can start to collect the state financial resource coming from the Ecological ICMS in the amount of R\$ 697.834,85 and went on to occupy the 11th position in the overall ranking of the ICMS Ecológico. However, for greater efficiency and quality of the project, greater financial and human resources investments by the public administration are necessary to implement door-to-door selective collection, aiming to increase the amount of recyclables collected,

and implement the collection of vegetable oil. These actions will enable the municipality to obtain greater financial resources from the Ecological ICMS.

Keywords: Solid Urban Waste. Solidarity Selective Collection. Environmental Education. Municipality of Mangaratiba. Ecological ICMS.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 1 - | Ciclo da Coleta de Resíduos sólidos urbanos - RSU | 26 |
| Figura 2 - | Padrão de cores estabelecido na resolução CONAMA nº 275/2001 para diferentes tipos de resíduos sólidos | 30 |
| Figura 3 - | Padrão de cores para a coleta seletiva simples, quando da existência do sistema de compostagem | 31 |
| Figura 4 - | Padrão de cores para a coleta seletiva simples, quando da inexistência do sistema de compostagem | 31 |
| Figura 5 - | Resíduos sólidos recicláveis mais empregados no mercado segundo Resolução CONEMA Nº 55/2013..... | 33 |
| Figura 6 - | Tabela dos sub índices temáticos do ICMS Ecológico para o cálculo do Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA) | 37 |
| Figura 7 - | Localização de Mangaratiba na Região da Costa Verde | 38 |
| Figura 8 - | Localização de Mangaratiba entre as Baías da Ilha grande e de Sepetiba..... | 39 |
| Figura 9 - | Mapa ilustrando o município de Mangaratiba e os seus distritos: Itacuruçá, Muriqui, Conceição de Jacareí, Praia Grande e Serra do Piloto | 39 |
| Figura 10 - | Sobreposição PEC – APAMAN..... | 41 |
| Figura 11 - | Acúmulo de Resíduos Sólidos Urbanos e a presença de catadores no antigo lixão de Mangaratiba | 44 |
| Figura 12 - | Drenagem de chorume e presença de urubus na área do antigo lixão de Mangaratiba | 45 |
| Figura 13 - | Fluxograma com as etapas de implantação da Coleta Seletiva Solidária no Município de Mangaratiba | 50 |
| Figura 14 - | Área do antigo lixão de Mangaratiba antes e depois da interdição do INEA..... | 57 |
| Figura 15 - | Análise geoespacial da área do antigo lixão de Mangaratiba e do seu entorno..... | 58 |

| | |
|--|----|
| Figura 16 - Córrego lateral à área do antigo lixão de Mangaratiba, afluente do Rio do Saco | 59 |
| Figura 17 - Pontos de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 01 e 02) da área do antigo lixão de Mangaratiba | 60 |
| Figura 18 - Final do ponto de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 01) do antigo lixão de Mangaratiba próximo a área de ocupação irregular..... | 61 |
| Figura 19 - Ponto de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 02) na parte de baixo do antigo lixão de Mangaratiba | 61 |
| Figura 20 - Fachada do Galpão da Coleta Seletiva reformado e adesivado com propaganda sobre o Programa Municipal de Coleta Seletiva | 64 |
| Figura 21 - Maquinário recuperado e cedido pela empresa Tetra Pack – Prensa Hidráulica | 65 |
| Figura 22 - Maquinário recuperado e cedido pela empresa Tetra Pack - Empilhadeira | 65 |
| Figura 23 - Caminhão baú cedido pela SMSM para Coleta Seletiva dos resíduos sólidos recicláveis nos Pontos de Entrega Voluntários-PEVs | 66 |
| Figura 24 - Registro das assembleias gerais da Secretaria Municipal do Meio Ambiente com os catadores para formação da CoopMangaratiba | 68 |
| Figura 25 - Registro da entrega da Licença Ambiental de operação do Galpão de triagem da Coleta Seletiva da CoopMangaratiba | 69 |
| Figura 26 - Registro da celebração do Contrato entre a Prefeitura Municipal de Mangaratiba e a CoopMangaratiba | 69 |
| Figura 27 - Bombonas utilizadas como coletores nos PEVs no início do projeto | 70 |
| Figura 28 - Bicoleta usada como Ponto de Entrega Voluntário (PEV) móvel da praça principal de Mangaratiba | 71 |
| Figura 29 - Peixe Coletor e placa de conscientização ambiental instalados na Praia do Saco, Mangaratiba | 76 |
| Figura 30 - Segundo ponto de Instalação do Peixe Coletor na Praia do Saco, Mangaratiba | 76 |
| Figura 31 - “Peixe Coletor” e placa de conscientização ambiental instalados na praia de Itacuruçá, Mangaratiba..... | 77 |

| | |
|---|----|
| Figura 32 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Nilton Xavier, Itacuruçá | 80 |
| Figura 33 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Aarão de Moura Brito | 80 |
| Figura 34 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Daise Maria Pires dos Santos | 80 |
| Figura 35 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CER Emanuela Ribeiro de Souza..... | 81 |
| Figura 36 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Merendeira Devany de M. da Silva | 81 |
| Figura 37 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Frei Affonso Jorge Braga | 81 |
| Figura 38 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Norma Pinheiro Cardoso com a presença do secretário..... | 82 |
| Figura 39 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Professora Marcia Lantino F. M | 82 |
| Figura 40 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Sara Câmara da Rocha..... | 83 |
| Figura 41 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Santa Justina | 83 |
| Figura 42 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Cybele Réa Jannuzzi Ruzzi | 83 |
| Figura 43 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Professora Laura Jacobina Lacombe..... | 84 |
| Figura 44 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Professora Denise Mendes L. de Souza | 84 |
| Figura 45 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos na Escola Municipal Maria Augusta Lopes..... | 84 |
| Figura 46 - Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos na Escola Municipal Maria Augusta Lopes..... | 85 |

| | |
|--|-----|
| Figura 47 - Teatro ecológico sobre reciclagem na segunda etapa da EcoGincana na na E. M. Paulo Scofano..... | 89 |
| Figura 48 - Desfile com roupas feitas de materiais reutilizáveis na segunda etapa da EcoGincana na E. M Coronel Moreira da Silva (Centro) | 90 |
| Figura 49 - Equipe da SMMA, alunos e professores durante o encerramento da EcoGincana no Casarão do condomínio Reserva do Sahy | 91 |
| Figura 50 - Equipe de Resíduos Sólidos da SMMA e da CoopMangaratiba no CRAS de Itacuruçá..... | 92 |
| Figura 51 - Registro da palestra sobre Coleta Seletiva e descarte ambientalmente correto de RSU para as famílias cadastradas no bolsa família do CRAS de Itacuruçá | 93 |
| Figura 52 - Palestra sobre coleta seletiva e oficina “Eco tampas” na Praça Robert Simões em Mangaratiba para alunos do Colégio Municipal Maria Augusta..... | 94 |
| Figura 53 - Distribuição de mudas nativas no final da oficina “Eco Tampas” na Praça Robert Simões em Mangaratiba | 95 |
| Figura 54 - Ação de Limpeza Urbana na Praça Robert Simões, Centro de Mangaratiba | 96 |
| Figura 55 - Ação de Limpeza da praia da Ribeira, em Mangaratiba, com apoio da CoopMangaratiba..... | 97 |
| Figura 56 - Oficina de stand up de garrafas PET durante ação de limpeza de praia da Ribeira, Mangaratiba | 97 |
| Figura 57 - Limpeza da praia do centro de Mangaratiba para comemorar o Dia Mundial da Limpeza de Praias | 98 |
| Figura 58 - Projeto Cidadão Ecologicamente correto na Praia de Itacuruçá | 99 |
| Figura 59 - Educação Ambiental na Praça de Itacuruçá | 100 |
| Figura 60 - Educação Ambiental no projeto itinerante “Prefeitura no Seu Bairro” - Conceição de Jacareí, Mangaratiba..... | 101 |
| Figura 61 - Palestra sobre resíduos sólidos no Parque Estadual Cunhambebe | 102 |
| Figura 62 - Quantidade de resíduos sólidos recicláveis coletados pela CoopMangaratiba nos meses de agosto a dezembro de 2018 | 104 |

| | |
|---|-----|
| Figura 63 - Resíduos Sólidos Recicláveis comercializados em 2018 dentro das categorias papel, plástico, vidro e metal pela CoopMangaratiba | 106 |
| Figura 64 - Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis coletados pelo CoopMangaratiba nos meses de janeiro a dezembro de 2019 | 110 |
| Figura 65 - Gráfico dos Resíduos Sólidos Recicláveis comercializados em 2019 dentro das categorias papel, plástico, vidro e metal pela CoopMangaratiba..... | 112 |
| Figura 66 - Tipo de Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos (TD)..... | 113 |
| Figura 67 - Fatores adicionais de gestão de aterros sanitários (FA) | 114 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 - Etapas/atividades desenvolvidas para a realização do projeto e respectivos responsáveis..... | 48 |
| Quadro 2 - Rotas do caminhão para coletar os resíduos recicláveis depositados nos PEVs | 52 |
| Quadro 3 - Localização dos 25 PEVs instalados no município de Mangaratiba – em destaque os pontos que continuam em funcionamento | 72 |
| Quadro 4 - Quantidades distribuídas e locais de instalações dos “Peixes Coletores” no município de Mangaratiba..... | 75 |
| Quadro 5 - Instituições e quantidade de alunos atendidos pelo Projeto Planeta Terra Oceanos | 79 |
| Quadro 6 - Escolas e total de alunos que participaram da primeira fase da EcoGincana..... | 87 |
| Quadro 7 - Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis coletados nas escolas durante a 1ª fase EcoGincana..... | 88 |
| Quadro 8 - Quantidade (Kg) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) coletados e comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2018 | 103 |
| Quadro 9 - Quantidade (Kg) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2018 agrupados nas categorias papel, plástico, vidro e Metal | 105 |
| Quadro 10 - Quantidade (t) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2019 | 108 |
| Quadro 11 - Quantidade (t) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2019 agrupados nas categorias papel, plástico, vidro e Metal..... | 111 |
| Quadro 12 - Informações sobre a destinação final dos RSU de alguns municípios do Rio de Janeiro | 116 |
| Quadro 13 - Resultado da pontuação do IDR dos municípios que mais pontuaram no Ranking Geral do ICMS Ecológico referente ao ano base de 2019 ... | 117 |

| | |
|---|-----|
| Quadro 14 - Municípios que ficaram com pontuação de IDR-Índice de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos acima de Mangaratiba no ICMS Ecológico, ano base de 2019 | 119 |
| Quadro 15 - Valor arrecadado pela destinação dos RSD e Coleta Seletiva, pontuação de IDR e posições nos ranking IrDr e Geral do ICM Ecológico de Mangaratiba em 2018, 2019 e 2020 | 120 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ABRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| ALERJ | Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro |
| APA | Área de Proteção Ambiental |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| CEIM | Centro de Educação Infantil de Mangaratiba |
| CEMPRE | Compromisso Empresarial para Reciclagem |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CONEMA | Conselho Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro |
| CRAS | Centros de referência de assistência social |
| CSS | Coleta Seletiva Solidária |
| CTR | Centro de Tratamentos de Resíduos |
| EA | Educação Ambiental |
| EPI | Equipamento de Proteção Individual |
| GELANINOT | Notificações da Gerência de Licenciamento de Atividades Industriais |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICMS | Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços. |
| IFCA | Índice Final de Conservação Ambiental |
| INEA | Instituto Estadual do Ambiente |
| MNCR | Movimento Nacional dos Catadores |
| NBR | Norma Brasileira |
| ONU | Organização das nações unidas |

| | |
|-------|---|
| PDCA | Empresa privada de coleta e destinação final de RSU |
| PGIRS | Plano de gestão integrada de resíduos sólidos |
| PET | Politereftalato de Etileno |
| PEVs | Pontos de Entrega Voluntária |
| PGRS | Plano de Gestão de Resíduos Sólidos |
| PMM | Prefeitura Municipal de Mangaratiba |
| PNMA | Política Nacional de Meio Ambiente PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| PSA | Pagamento por Serviços Ambientais |
| RS | Resíduos Sólidos |
| RSU | Resíduos Sólidos Urbanos |
| SEAS | Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade |
| SEMAD | Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável |
| SMMA | Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Mangaratiba |
| SMSP | Secretaria Municipal de Serviço Público |
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| TAC | Termo de Ajustamento de Conduta |
| UCs | Unidades de Conservação |

SUMÁRIO

| | | |
|---------|---|----|
| | INTRODUÇÃO | 19 |
| 1 | REVISÃO DE LITERATURA | 21 |
| 1.1 | Resíduos Sólidos Urbanos | 21 |
| 1.2 | Política Nacional de Resíduos Sólidos | 22 |
| 1.3 | Coleta Seletiva | 25 |
| 1.3.1 | <u>Coleta Seletiva Solidária – CCS</u> | 27 |
| 1.3.2 | <u>Coleta Seletiva por Pontos de Entrega Voluntária</u> | 28 |
| 1.4 | Coletores seletivos – Padrão de cores | 29 |
| 1.5 | Reciclagem | 31 |
| 1.6 | Educação Ambiental | 33 |
| 1.7 | ICMS Ecológico | 35 |
| 1.8 | Município de Mangaratiba | 38 |
| 1.8.1 | <u>O “antigo lixão” (vazadouro) de Mangaratiba</u> | 42 |
| 2 | OBJETIVOS | 46 |
| 2.1 | <u>Objetivo Geral</u> | 46 |
| 2.2 | <u>Objetivos específicos</u> | 46 |
| 3 | METODOLOGIA | 47 |
| 3.1 | Fechamento e limpeza do antigo lixão de Mangaratiba | 48 |
| 3.2 | Destinação Ambientalmente correta dos RSD de Mangaratiba | 49 |
| 3.3 | Implantação da Coleta Seletiva Solidária (CSS) no Município de Mangaratiba | 49 |
| 3.3.1 | <u>Reativação, adequação e estruturação do galpão de triagem e logística de funcionamento</u> | 50 |
| 3.3.2 | <u>Criação e Apoio Técnico à CoopMangaratiba</u> | 51 |
| 3.3.2.1 | <u>Contratação da CoopMangaratiba pela Prefeitura</u> | 53 |
| 3.3.3 | <u>CSS por PEVs</u> | 53 |
| 3.3.3.1 | <u>Aquisição de coletores e instalação de PEVs</u> | 53 |
| 3.3.3.2 | <u>Planejamento da Logística da CSS por PEVs</u> | 54 |
| 3.3.4 | <u>Atividades de Educação Ambiental</u> | 54 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3.3.5 | <u>Divulgação da CSS por PEVs</u> | 54 |
| 3.3.6 | <u>Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Recicláveis de Mangaratiba</u> .. | 55 |
| 3.3.7 | <u>Submissão de documentação para pontuar junto ao ICMS Ecológico</u> | 55 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 56 |
| 4.1 | Fechamento e limpeza do antigo Lixão e diretrizes para o seu passivo socioambiental | 56 |
| 4.2 | Destinação ambientalmente correta dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) gerados no Município de Mangaratiba | 62 |
| 4.3 | Implantação da Coleta Seletiva Solidária (CSS) por PEVs no Município de Mangaratiba | 63 |
| 4.3.1 | <u>Reestruturação do Galpão de Triagem da Coleta Seletiva</u> | |
| 4.3.2 | <u>Criação da Cooperativa de catadores de Mangaratiba: a CoopMangaratiba</u> | 64 |
| 4.3.2 | <u>Criação da Cooperativa de catadores de Mangaratiba: a CoopMangaratiba</u> | 66 |
| 4.3.3 | <u>Localização e distribuição de coletores dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)</u> | 70 |
| 4.4 | Conscientização da população sobre o programa de CSS por meio de ações de Educação Ambiental | 77 |
| 4.4.1 | <u>Ações de Educação Ambiental na rede de ensino de Mangaratiba</u> | 78 |
| 4.4.1.1 | <u>Projeto Planeta Terra Oceanos</u> | 78 |
| 4.4.1.2 | <u>EcoGincana</u> | 85 |
| 4.4.2 | <u>Ações de Educação Ambiental nos Centros de assistência social (CRAS) nos distritos de Mangaratiba</u> | 92 |
| 4.4.3 | <u>Ações de Educação Ambiental nas Comunidades</u> | 93 |
| 4.4.3.1 | <u>Oficina de materiais recicláveis (Eco Tampas)</u> | 94 |
| 4.4.3.2 | <u>Ação de Limpeza Urbana na Praça Praça Robert Simões</u> | 95 |
| 4.4.3.3 | <u>Ação de Limpeza de Praias: Comemoração do Dia dos Oceanos</u> | 96 |
| 4.4.3.4 | <u>Ação de Limpeza de Praias: Dia Mundial da Limpeza da limpeza de Praias</u> | 97 |
| 4.4.3.5 | <u>Projeto Cidadão Ecologicamente correto</u> | 99 |
| 4.4.3.6 | <u>Projeto Prefeitura no seu bairro com Educação Ambiental</u> | 99 |
| 4.4.3.7 | <u>Palestra sobre resíduos sólidos no Parque Estadual Cunhambebe</u> | 101 |

| | | |
|-----|---|------------|
| 4.5 | Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Recicláveis de Mangaratiba pela SMMA | 102 |
| 4.6 | Submissão de documentação para pontuar junto ao ICMS Ecológico | 112 |
| | CONCLUSÃO | 122 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 123 |

INTRODUÇÃO

A produção de bens em massa em decorrência do surgimento de grandes indústrias e o crescimento populacional urbano aumentou muito o consumo. Esses fatores associados a um desenvolvimento desordenado levou a geração excessiva de resíduos que, geralmente, por não receberem o manejo e destino adequado provocam efeitos indesejáveis ao meio ambiente (NUNES MAIA, 1997).

No Brasil, em 2019, foram gerados cerca de 79 milhões de toneladas de RSU, dos quais sua maior parte 59,5% são destinadas para aterros sanitários, enquanto 40,5% possuem destinação inadequadas como lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2020).

A prática de disposição dos resíduos sólidos a céu aberto, ainda é muito comum. De acordo Esin e Cosgun, (2007) as consequências dessa ação levam a contaminação do ar, do solo e da água superficial e subterrânea por agentes patológicos, além de promover o crescimento de vetores transmissores de doenças e depreciar a paisagem natural.

Assim, a sustentabilidade urbana está diretamente relacionada à gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que é considerada um dos maiores desafios enfrentados pelos municípios brasileiros. A problemática relacionada aos resíduos sólidos ganhou destaque no país com o aumento do consumo das famílias desde o início da década de 90 do século XX. Em 2012, 28% dos brasileiros já consideravam o lixo como um problema ambiental, enquanto 47% já o viam como o principal problema ambiental urbano (BRASIL, 2012).

Assim, diante de toda problemática ligada à saúde pública e as questões socioambientais que envolvem os RSU sua gestão é um desafio que os municípios precisam resolver urgentemente. Uma das opções defendidas por vários autores para ajudar a mitigar os danos da falta de gerenciamento dos RSU tem sido a coleta seletiva e a reciclagem.

De acordo com Grimberg & Blauth (1998) a implantação de programas municipais de coleta seletiva, quando bem administrados, podem diminuir o impacto

ambiental de lixões e aterros, melhorar a paisagem urbana e aumentar a inclusão socioprodutiva.

Segundo Conke e Nascimento (2018), a coleta seletiva é uma atividade que tem atraído grande interesse da sociedade, tanto pela sua contribuição à sustentabilidade urbana como pela geração de renda, de cidadania e pela economia de recursos naturais que proporciona.

O município de Mangaratiba/RJ, localizado na região sudeste do Estado do Rio de Janeiro, em área conhecida como Costa Verde, por muitos anos depositou todos seus RSU na área do antigo “lixão”/Vazadouro Municipal. Dessa forma, os Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR), descartados irregularmente neste local, eram coletados por catadores tradicionais do entorno da área. Houve a tentativa de transformar a área do vazadouro em uma estação de transbordo, mas por falta de conclusão do processo de licenciamento e por operar fora das normas legais, esta área foi interdita por um auto de constatação do INEA em 2018. Com o fechamento do vazadouro, o município precisou tomar providências em relação à destinação ambientalmente correta de seus RSU e viabilizar a situação social relacionada aos catadores, que ficaram desprovidos da fonte de renda que obtinham a partir do trabalho da coleta de recicláveis na área do vazadouro (SMMA, 2019).

Assim, diante desse cenário e sendo de responsabilidade da administração pública a resolução desses passivos socioambientais, foi criado pela Secretaria do Meio Ambiente de Mangaratiba um setor específico para atendimento dessa demanda e o Projeto “Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental no Município de Mangaratiba”, no qual atuei como diretora das Equipes de Resíduos Sólidos e de Educação Ambiental, sendo a responsável técnica pela elaboração, coordenação e execução deste projeto, que foi o tema do presente trabalho.

1. REVISÃO DE LITERATURA

Para compor a revisão de literatura do presente estudo, inicialmente, foi abordado os principais temas relacionados à gestão de resíduos sólidos, incluindo as leis pertinentes ao assunto. Fechando esse item, foi realizada uma breve exposição sobre o Município de Mangaratiba, enfatizando os problemas ambientais ligados à gestão de seus RSU.

1.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Inserido no que se denomina “lixo” há dois conceitos importantes: resíduos e rejeitos. De acordo com Leão (1997), os resíduos são materiais que podem ser reaproveitados ou reciclados, servindo de insumo na fabricação de novos produtos, enquanto os rejeitos são materiais que não apresentam mais nenhuma utilidade e, que portanto, têm como destinação final os aterros sanitários.

Existem várias categorias de resíduos, mas a conhecida como resíduos sólidos é a que mais cresce no mundo, e a que vem provocando sérios danos na qualidade e na saúde do meio ambiente. O problema ocorre, pois ao invés destes resíduos serem reutilizados ou reciclados, são descartados na Natureza sem nenhum tipo de tratamento. Diariamente, os centros urbanos produzem milhares de toneladas de resíduos sólidos, dando origem aos chamados “Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)” que abrangem o “lixo” doméstico e aquele proveniente da limpeza urbana que são coletados nos municípios pelos serviços de limpeza locais (MELLO; LEMOS, 2020).

As causas apontadas para a produção excessiva de RSU tem como origem a revolução industrial que proporcionou a produção em massa de bens de consumo e o surgimento do modelo econômico linear que incentiva a troca constante de bens. Associado a esses fatores, houve também o crescimento significativo da população e o aparecimento de centros urbanos sem infraestrutura adequada de saneamento básico, incluindo a coleta e a destinação dos resíduos tanto de origem doméstica quanto industrial (STUCHTEY; VANTHOURNOUT, 2014; DIAS *et al.*, 2012).

Em 2019, foram gerados no Brasil cerca de 79 milhões de toneladas de RSU, destes, somente 59,5% foram destinados para aterros sanitários, enquanto o restante seguiu para lixões e aterros controlados (ABRELPE, 2020).

Vários fatores explicam a dificuldade da sociedade em dispor corretamente seus resíduos, entre eles, pode-se citar: a falta de capacitação técnico-administrativa e investimento adequado no setor, pouca conscientização ambiental da população e a falta de estrutura organizacional das instituições públicas, resultando na inexistência ou inadequação de planos de gestão integrada de resíduos sólidos - PGIRS (JUNIOR, 2003).

No entanto, existe uma tendência mundial na gestão de RSU que incentiva, entre outras práticas, a coleta seletiva e a reciclagem, assim como a conscientização da população por meio de programas de Educação Ambiental (KAWATOKO, 2015).

De acordo com Mello e Lemos (2020), a solução para questão dos RSU envolve múltiplas ações em diferentes áreas do conhecimento, incluindo a Educação Ambiental, a qual pode ajudar a sociedade a realizar as mudanças de hábito necessárias quanto à produção e à gestão dos resíduos que geram.

1.2. Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei 12.305/2010 sancionada em 02 de agosto de 2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil-PNRS. Essa lei, além de dispor sobre os princípios, objetivos e instrumentos da PNRS, dá diretrizes quanto à gestão integrada e ao gerenciamento de todos os tipos de resíduos sólidos, deixando claro às responsabilidades dos geradores e do poder público, bem como dos instrumentos econômicos aplicáveis nesta questão ambiental (BRASIL, 2010).

Assim, a PNRS reúne os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em conjunto com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, buscando alcançar a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos gerados no país.

O Capítulo II da Lei 12.305/2010 trata sobre os princípios e objetivos da PNRS, que estão descrito no artigo 6º deste capítulo:

I - a prevenção e a precaução; II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV - o desenvolvimento sustentável; V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; IX - o respeito às diversidades locais e regionais; X - o direito da sociedade à informação e ao controle social; XI - a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010, p. 1).

Já, os objetivos da PNRS estão enumerados no artigo 7º do referido capítulo e diz:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; VII - gestão integrada de resíduos sólidos; VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos; IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007; XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis; XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético; XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável (BRASIL, 2010, p. 1).

A PNRS estabelece uma ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos: (1º) Não Geração, (2º) Redução, (3º) Reutilização, (4º) Reciclagem,

(5º) Tratamento e (6º) Disposição. A disposição só deve ser empregada caso o resíduo não possa passar por nenhum tipo de tratamento, ou seja, seja considerado um rejeito. De acordo com a PNRS, a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos é um termo empregado quando os resíduos passam por algum tipo de reaproveitamento como reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético. Já o termo disposição final ambiental está ligado à disposição adequada de rejeitos em aterros sanitários (BRASIL, 2010).

A aprovação da Lei nº 12.305 não trouxe apenas os princípios e marcos importantes para proporcionar uma disposição final correta dos resíduos sólidos gerados no país, mas também conceitos inovadores para uma realidade brasileira que vem aos poucos mudando a sua percepção de lixo para resíduo, ou seja, algo que pode ser reutilizado ou reciclado (LEITE, 2015).

Apesar de existir no Brasil tecnologias para o cumprimento da PNRS, o valor pago pelos serviços de destinação dos resíduos sólidos e a ausência, ainda, de integração na gestão destes resíduos são vistos como fatores que levam as irregularidades na sua disposição e faz com que os desafios do Brasil neste setor permaneçam praticamente os mesmos que haviam antes do surgimento da PNRS (ANTENOR; SZIGETHY, 2020).

Embora, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS de 2010, contido na PNRS, estabeleça como obrigatória a gestão de resíduos sólidos e de responsabilidade dos setores públicos e privados, a falta de políticas públicas voltadas para o saneamento básico, incluindo o investimento na coleta seletiva, na reciclagem e na Educação Ambiental dificulta muito a dinâmica das propostas trazidas pelo PGRS (MELLO; LEMOS, 2019).

Embora, em 2013, a equipe técnica da Secretaria Municipal de Serviços públicos tenha tentado implementar no município de Mangaratiba um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos- PGRS e tenha disponibilizado na *Internet* na plataforma docplayer um diagnóstico operacional, o Programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos-PGIRS no município ainda não é uma realidade. Porém, segundo a equipe de resíduos sólidos da SMMA 2019, Mangaratiba se encontra cadastrada no INEA para a elaboração do seu PGIRS.

1.3. Coleta Seletiva

De acordo com o art. 3º, inciso V da Lei nº 12.305/2010 (PNRS), o termo Coleta Seletiva é definido como a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010).

Segundo Besen (2011), o sistema de Coleta Seletiva envolve basicamente três atividades: 1) a coleta domiciliar porta a porta ou em pontos de entrega voluntária (PEVs/ecopontos) de vários tipos de materiais recicláveis, gerados após consumo, e previamente separados na fonte geradora, 2) a triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis, e 3) a comercialização desses insumos para a indústria de reciclagem. A Figura 1 apresenta as etapas do processo de coleta seletiva de RSU desde o descarte, após consumo, até seu retorno na cadeia produtiva (CONKE; NASCIMENTO, 2018).

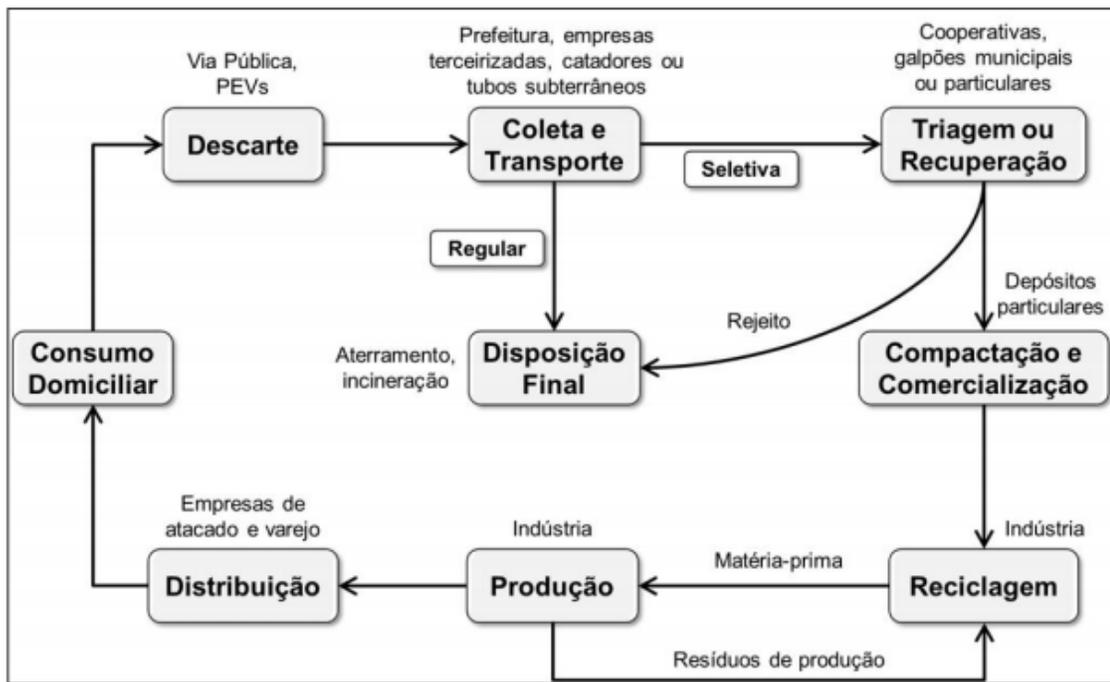
De acordo Felix (2007, p. 60), “a coleta seletiva é uma metodologia que objetiva minimizar o desperdício de matéria prima e a reciclagem a forma mais racional de gerir os resíduos sólidos urbanos.”

Dessa forma, a coleta seletiva e a reciclagem são atividades que contribuem com a sustentabilidade urbana e a saúde ambiental e humana, pois promovem a redução dos impactos provocados pelos resíduos sólidos nos ecossistemas e na biodiversidade. Como resultado dessas práticas, pode-se observar a economia no uso dos recursos naturais e insumos como água e energia. Outro benefício é a redução significativa do volume de resíduos sólidos dispostos no solo, o que contribui para diminuir a queima desses resíduos, atenuando as emissões de gases de efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global (ADEDIPE *et al.*, 2005; IPEA, 2010).

As primeiras tentativas de realizar a Coleta Seletiva no Brasil ocorreram em São Paulo, na década de 1960, em Porto Alegre (RS), em 1978, e nos municípios de Niterói (RJ) e Pindamonhangaba (SP), em 1985 (BRASIL, 1985). Porém, a Coleta Seletiva só ganhou notoriedade muitos anos depois, em 2010 com a criação da PNRS, que reconheceu o resíduo sólido passível de ser reutilizado e reciclado, passando a ser um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e cidadania (BRASIL, 2010).

Conke e Nascimento (2018) analisaram os dados sobre a coleta seletiva no Brasil das quatro principais instituições de pesquisas o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e observaram diferenças significativas nos dados, especialmente, em relação ao número de municípios brasileiros que oferecem este serviço. De acordo com os dados do CEMPRE (2012), 14% dos municípios apresentavam, na época, coleta seletiva, já pelos dados do SNIS (Brasil, 2014), IBGE (2012) e ABRELPE (2012) este valor seria de 20%, 32% e 60%, respectivamente. Os autores concluíram que a falta de semelhança entre os dados deve-se ao método amostral adotado, aos procedimentos escolhidos para o cálculo dos resultados e a linguagem utilizada nos questionários empregados pelas instituições de pesquisa. Realizando a análise unificada dos dados, Conke e Nascimento afirmaram que, na hipótese mais otimista, o número de cidades brasileiras com coleta seletiva seria de 41% do total.

Figura 1 – Ciclo da Coleta de Resíduos sólidos urbanos - RSU



Fonte: Conke e Nascimento, 2018.

Esse valor foi obtido com base nas respostas originais disponibilizadas, somando-se todos os municípios que afirmaram possuir a coleta seletiva em pelo menos uma das pesquisas.

O cuidado com as etapas de destinação do “lixo” evita, de forma geral, a poluição do ambiente, a contaminação do lençol freático e do solo por chorume, a propagação de doenças e aumentar a probabilidade de reciclagem dos resíduos. Uma vez que, a ação de cuidar do lixo depende do cidadão, da comunidade e do poder público, um Programa de Coleta Seletiva de Lixo funcionará se houver a participação efetiva da população, sendo a separação no âmbito residencial uma atitude necessária no encaminhamento dos resíduos para a reciclagem (ESQUERDA *et al.*, 2001).

A implantação de programas de coleta seletiva é fundamental para reduzir os impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos, pois é uma alternativa ecologicamente correta para a preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população (SOARES *et al.*, 2007).

1.3.1. Coleta Seletiva Solidária - CSS

De acordo com o Art. 2º do decreto nº 5.940/2006 entende-se por coleta seletiva solidária, a coleta dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora, para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2006).

A ampliação da coleta seletiva em parceria com as organizações de catadores decorre principalmente da opção feita na esfera federal quanto ao modelo de coleta seletiva do país. Verifica-se que tanto a Política Nacional de Saneamento Básico- Lei nº 11.445 de 2007 e quanto a PNRS-Lei 12.305 de 2010, priorizam a coleta seletiva formal dos municípios por meio da contratação de organizações de catadores para prestação do serviço (BESEN *et al.* 2014; BRASIL, 2010; BRASIL 2007). A PNRS prevê a prioridade no acesso a recursos da União, ou por ela controlados, para execução de empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, aos municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de

cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (SEVERI, 2014).

Estas políticas têm como meta fortalecer as organizações de catadores e integrá-las aos sistemas municipais de gestão de resíduos sólidos, visando à inclusão social, geração de renda e de postos de trabalho (BRASIL, 2010).

Em 2017, segundo o Movimento Nacional dos Catadores –MNCR, havia cerca de 500 mil trabalhadores no Brasil que obtinham suas rendas a partir da coleta de resíduos. Embora a Classificação Brasileira de Ocupações já reconheça a profissão de catador, e existam legislações que incentivam essa prestação de serviço, as condições de trabalho dos catadores continuam precárias, inclusive em relação à exploração econômica que vivem por parte de empresários que praticam um preço de compra de materiais até três vezes menores que o de revenda (MNCR, 2017), evidenciando ser necessário uma maior valorização da profissão, dos materiais recicláveis e maior investimentos nas cooperativas de catadores.

1.3.2. Coleta Seletiva por Pontos de Entrega Voluntária

De acordo com o § 1º, do Artigo 14. da Lei nº 8151/2018, os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) são definidos como os locais disponibilizados pelo comércio varejista ou atacadista, destinados ao recebimento, controle e armazenamento temporário dos resíduos pós-consumo entregues pelos consumidores, até que esses materiais sejam transportados para o seu beneficiamento, reciclagem ou destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2018).

Segundo a definição de Brighenti e Gunther (2011), a coleta seletiva por PEVs é caracterizada por utilizar normalmente contêineres ou depósitos, que se encontram em locais fixos no município, onde a população se voluntaria a ir espontaneamente depositar os resíduos sólidos recicláveis provenientes de suas residências.

Um dos instrumentos previsto na PNRS, mas ainda pouco praticado, é a logística reversa que permite o consumidor devolver ao fabricante os materiais pós-consumo. A PNRS determina que os distribuidores e comerciantes devam ceder espaço para a implantação de PEVs, pois são uma maneira de ajudar a instituir a logística reversa por

incentivar o descarte correto dos materiais recicláveis e por despertar a consciência ambiental dos consumidores. Para facilitar o descarte correto dos resíduos, os receptores devem ser identificados de forma clara. Embora, os PEVs contribuam com a logística reversa, implantar este instrumento e os próprios PEVs ainda é um desafio das empresas geradoras de resíduos. Todavia os PEVs já demonstraram que com a cooperação e o envolvimento de todos é possível destinar os resíduos de forma ambientalmente correta (VGR, 2018).

1.4. Coletores seletivos – Padrão de cores

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001, estabelece no seu artigo 1º o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Segundo a referida resolução, o padrão de cores estabelecido foi azul para papel e papelão, vermelho para o plástico, verde para vidro, amarelo para metal, preto para madeira, laranja para resíduos perigosos, branco para resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde, roxo para resíduos radioativos, marrom para resíduos orgânicos; e cinza para resíduos no geral, não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação (Figura 2) (CONAMA, 2001).

Figura 2 – Padrão de cores estabelecido na resolução CONAMA nº 275/2001 para diferentes tipos de resíduos sólidos



Fonte: Boffo, 2016.

Por sua vez, a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro - CONEMA Nº 55, de 13 de dezembro de 2013, estabeleceu o padrão de cores para a coleta seletiva simples quando da inexistência de fluxo de logística para a coleta multisseletiva. De acordo com esta resolução, a coleta seletiva simples é a coleta de resíduos sólidos domiciliares, de limpeza urbana, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, previamente segregados em dois tipos: recicláveis e rejeitos (Figura 3); ou em três tipos: recicláveis, compostáveis e rejeitos, quando houver sistema de compostagem (Figura 4). Foi adotada a cor azul para os resíduos recicláveis, a cor cinza para os rejeitos e a cor marrom para os resíduos orgânicos compostáveis (CONEMA, 2013).

Figura 3 – Padrão de cores para a coleta seletiva simples, quando da existência do sistema de compostagem

| TIPO DE RESÍDUO | COR | ESPECIFICAÇÃO DA COR |
|--|--------|--|
| Resíduos Recicláveis | AZUL | CMYKc: 100 m: 50 y: 0 k: 50 RGB: r: 0 g: 64 b: 113 Pantone 2955 C |
| Resíduos Orgânicos Compostáveis | MARROM | CMYK: c:0 m: 60 y: 100 k: 80 RGB: r: 87 g: 39 b: 0 Pantone: 4625 C |
| Rejeitos – resíduos sem possibilidade de aproveitamento ou não passíveis de separação ou misturados. | CINZA | CMYK: c: 0 m: 0 y: 0 k: 60 RGB: r: 128 g: 130 b: 133 Pantone 877 C |

Fonte: CONEMA, 2013.

Figura 4 – Padrão de cores para a coleta seletiva simples, quando da inexistência do sistema de compostagem

| TIPO DE RESÍDUO | COR | ESPECIFICAÇÃO DA COR |
|--|-------|--|
| Resíduos Recicláveis | AZUL | CMYKc: 100 m: 50 y: 0 k: 50 RGB: r: 0 g: 64 b: 113 Pantone 2955 C |
| Rejeitos - inclusive os compostáveis, resíduos não passíveis de aproveitamento ou resíduos não passíveis de separação ou misturados. | CINZA | CMYK: c: 0 m: 0 y: 0 k: 60 RGB: r: 128 g: 130 b: 133 Pantone 877 C |

Fonte: CONEMA, 2013.

1.5. Reciclagem

A PNRS define reciclagem como sendo o processo de transformação dos Resíduos Sólido Reciclável - RSR que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010).

O lixo é uma fonte de riqueza, passível de reaproveitamento pela presença de materiais recicláveis, os quais apresentam vantagens econômicas, sociais e ambientais (Baptista, 2013, p. 17). Todavia, para que o processo de reciclagem dos RSR ocorra, as indústrias precisam ter viabilidade econômica e tecnológica para tal. Assim, quando o custo do processo de reciclagem de um determinado RSR supera o da aquisição de novas matérias primas, a reciclagem não é realizada. Dessa forma, embora o canal reverso de reciclagem industrial seja uma maneira dos bens de consumos descartáveis retornarem aos fabricantes, fatores como a logística e as condições tecnológicas e econômicas devem ser considerados (CAXITO, 2011).

A maioria dos resíduos produzidos diariamente pela sociedade apresentam potencial reciclável e a responsabilidade dos municípios com estes resíduos, inicia-se logo após o cidadão ter realizado o seu descarte. De acordo com a PNRS os municípios devem cumprir o serviço de coleta seletiva de parte dos resíduos gerados na cidade para que assim tenham destinação correta (BRASIL, 2010).

Quando bem planejada e executada a coleta seletiva se torna um excelente instrumento da reciclagem e, juntas, trazem benefícios sociais, econômicos e ambientais para a cidade como (1) a diminuição da exploração de recursos naturais, (2) economia de energia, (3) melhoria da limpeza da cidade e da qualidade de vida da população, (4) aumento da vida útil dos aterros sanitários, (5) inclusão social, com geração de emprego e renda para famílias carentes e (6) fortalecimento das organizações comunitárias (SLU - BH, 2017 apud SCHREIBER, 2017).

Apesar das vantagens citadas, o reaproveitamento e a reciclagem de resíduos no Brasil são preocupantes, pois com uma geração per capita de RSU de 378 kg/ano, somente cerca de 3% dos resíduos são destinados para reciclagem (ANTENOR e SZIGETHY, 2020). De acordo com Souza. (2019) para que a reciclagem seja uma realidade no país, o cidadão brasileiro precisa estar conscientizado tanto da necessidade de separar o lixo doméstico, quanto de como realiza corretamente tal separação. Entretanto, como a maioria da população não tem essa consciência, toda a sequência na cadeia da reciclagem acaba sendo prejudicada. A Figura 5 mostra os resíduos sólidos recicláveis-RSR mais empregados no mercado, segundo Resolução CONEMA N° 55/2013.

Figura 5 – Resíduos sólidos recicláveis mais empregados no mercado segundo Resolução CONEMA N° 55/2013

| PAPEL RECICLÁVEL | METAL RECICLÁVEL | PLÁSTICO RECICLÁVEL | VIDRO RECICLÁVEL |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Folhas e aparas de papel | Latas de alumínio | Tampas | Potes de vidro |
| Jornais | Latas de aço | Potes de alimentos | Copos |
| Revistas | Ferragens | PET, PP, PAD, PS | Garrafas |
| Caixas | Canos | Garrafas de água mineral | Embalagens em geral |
| Papelão | Esquadrias | Recipientes de material de limpeza | |
| Formulário de computador | Arame | Embalagens de produtos de higiene | |
| Cartolina | Sucatas | PVC | |
| Cartões | | Sacos plásticos | |
| Envelopes | | Baldes | |
| Rascunhos escritos | | | |
| Fotocópias | | | |
| Folhetos | | | |
| Impressos em geral | | | |
| Tetra Pak | | | |

Fonte: CONEMA, 2013.

1.6. Educação Ambiental

O nome e a ideia de “Educação Ambiental” surgiram em 1965, em um evento de educação promovido pela Universidade de Keele no Reino Unido em decorrência do movimento ambientalista que crescia na Europa e nos EUA. Esse movimento defendia que as questões ambientais deveriam ser trabalhadas na escola, devendo fazer parte da formação de todo cidadão. Quatro anos depois, em 1969, foi fundada a Sociedade

de Educação Ambiental no Reino Unido. Em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo, foi recomendado o desenvolvimento de um Programa Internacional de Educação Ambiental como elemento crítico para o combate à crise ambiental do mundo, fato que colocou a Educação Ambiental como assunto oficial da Organização das Nações Unidas -ONU e em projeção internacional (MATOS, 2009).

No Brasil, nos anos 70, a Educação Ambiental se restringia a alguns órgãos estaduais ligados ao meio ambiente, e nos setores educacionais era confundida com ecologia. Além disso, enquanto o movimento ambientalista crescia em outros países, o Brasil encontrava-se em regime militar. Dessa forma, poucas ações em Educação Ambiental ocorreram antes da década de 1980 (DIAS, 1991). Portanto, não havia nesta época no país a percepção da educação ambiental como um processo educativo, histórico, vetor de transformações societárias (LOUREIRO, 2004).

No final da década de 90, a Lei nº 9795/1999 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil, conceituando Educação Ambiental no seu Art 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL)

Barros e Recena (2017) ressaltam aspectos importantes envolvidos na Educação Ambiental - EA como cuidar do destino do meio ambiente é responsabilidade de todos, sendo, portanto, fundamental que o trabalho de EA envolva crianças, jovens, adultos e educadores para ajudar a mudar a situação de descaso com a Natureza e formar novos hábitos na população; por ser a EA um processo longo e contínuo, a mudança de hábito das pessoas precisa acontecer de maneira espontânea e, por fim, a EA é muito mais do que conscientizar sobre as questões do lixo, da reciclagem e da poluição, é trabalhar situações que possibilitem às pessoas pensarem em propostas de intervenção na realidade que as cerca.

Diante do papel da EA em relação a conscientização ambiental crítica, sua presença nos programas de coleta seletiva dos municípios ou de qualquer outro setor

da sociedade é, simplesmente, um ponto básico para garantir o sucesso desta prática (MENDES; AMORIM 2019). De acordo com VGR (2017), as organizações que cumprem o que determina a PNRS utiliza a Educação Ambiental como um instrumento para resolver os problemas associados aos resíduos sólidos, desde a geração, coleta, transporte até a disposição no destino final. Acrescenta que a conscientização da população é um fator importante para que as políticas ambientais alcancem sucesso e que a EA ajuda a desenvolver uma filosofia de ética, moral e respeito à natureza e aos homens, sendo, portanto, uma ferramenta importante que mobiliza a comunidade para mudanças de hábitos.

O conjunto de ações estabelecidas na PNRS, visando que os resíduos sejam coletados e cheguem à reciclagem, depende de educação e cidadania. Assim, em seu artigo 8º, estabelece que a educação ambiental é um dos instrumentos dessa política. Por meio da EA, é possível sensibilizar pessoas e informá-las acerca da importância da coleta seletiva, bem como ensiná-las sobre os trâmites envolvidos nesse processo, tendo em vista que o reaproveitamento eficaz de resíduos exige cumprimento de determinadas normas (MENDES; AMORIM 2019).

1.7. ICMS Ecológico

De acordo com Loureiro (2003):

denomina-se ICMS Ecológico a qualquer critério, ou critérios, relacionados à busca de solução para problemas ambientais. Tais critérios são utilizados para a determinação do “quanto” cada município deverá receber na repartição dos recursos financeiros arrecadados através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS (LOUREIRO, 2003, p. 30).

Brito e Marques (2017) trazem maiores detalhes sobre o conceito do ICMS Ecológico ao comentarem:

O ICMS é um tributo de nível estadual e representa grande parte da arrecadação dos estados. Do valor total arrecadado pelo estado de ICMS, os municípios têm direito a 25%. Deste montante, um quarto deve ser repassado aos municípios de acordo com a lei estadual, enquanto o restante é de acordo com a participação dos municípios no produto. O ICMS Ecológico foi instituído

com a inclusão de critérios ambientais a esta parcela, que é repassada dos estados aos municípios (BRITO E MARQUES, 2017, p. 362-363).

O comentário citado acima tem como base o parágrafo único do art. 158, inciso IV da Constituição Federal (1988) que diz que “até 25% do ICMS da parte que pertencer aos municípios será distribuído de acordo com lei estadual”.

Dessa forma, por força de lei estadual, em caráter nitidamente extrafiscal, diversos estados brasileiros já implantaram o ICMS Ecológico. Logo, desde que haja legislação estadual pertinente, até ¼ dos 25% podem ser rateados aos municípios que investem na preservação ambiental, cabendo, aos que se enquadram nessa situação, receberem entre 0,5% e 5% da arrecadação total do ICMS a eles destinada (SOUZA *et al*, 2011).

O princípio fundamental que norteia o ICMS Ecológico é o protetor-recebedor, originário do princípio da precaução, que postula que o agente público ou privado, que protege um bem natural em benefício da comunidade, deve receber uma compensação financeira como incentivo pelo serviço de proteção ambiental prestado (RIBEIRO, 1998 apud JUNIOR *et al*, 2007).

No Brasil, o ICMS Ecológico surgiu no estado do Paraná, em 1991, a partir de uma aliança entre o poder público estadual e os municípios. A restrição de uso do território, causada pela necessidade de preservar mananciais, e os prejuízos econômicos decorrentes dessa limitação foram as principais causas para a aliança (JUNIOR *et al*, 2007).

No Rio de Janeiro, o ICMS Ecológico foi criado pela Secretaria de Estado do Ambiente (atual Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade - SEAS), juntamente com o Instituto Estadual do Ambiente - INEA, e a Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro – ALERJ, a partir da Lei Estadual nº 5.100 (04/10/2007) que passou a vigorar em 2009 por meio do Decreto Estadual nº 41.844 de 04/05/2009, com objetivo de recompensar os municípios pelos investimentos ambientais realizados e incentivar as iniciativas de preservação ambiental, uma vez que os benefícios ambientais são compartilhados com todos (ICMS ECOLOGICO, 2021).

O Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA), que indica o percentual do ICMS Ecológico que cabe a cada município receber, em função das ações individuais

das cidades em defesa do ambiente, considera os seguintes subíndices: Tratamento de Esgoto; Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos (Coleta seletiva; Coleta de Óleo vegetal; Participação em Consórcios); Remediação de vazadouros (Lixões); Mananciais de Abastecimento; Áreas Protegidas (Unidades de Conservação) de todas as categorias e Áreas Protegidas Municipais (Figura 6). Os repasses são proporcionais às metas alcançadas nas áreas citadas, pois, quanto melhores os indicadores, mais recursos às prefeituras irão receber (ICMS ECOLOGICO, 2021).

Figura 6 – Tabela dos sub índices temáticos do ICMS Ecológico para o cálculo do Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA)

| CRITÉRIOS RELACIONADOS | PORCENTAGEM (%) | SUB ÍNDICES TEMÁTICOS | SIGLAS | PORCENTAGEM (%) |
|---|-----------------|--|--------------|-----------------|
| Qualidade ambiental dos recursos hídricos | 30 | Mananciais de Abastecimento | IrMA | 10 |
| | | Tratamento de Esgotos | IrTE | 20 |
| Disposição final adequada dos resíduos sólidos | 25 | Destinação de Lixo | IrDL | 20 |
| | | Remediação de Vazadouros | IrRV | 5 |
| Existência e efetiva implantação de áreas protegidas | 45 | Áreas Protegidas (todas as UCs) | IrAP | 36 |
| | | Áreas Protegidas Municipais (apenas as UCs Municipais) | IrAPM | 9 |
| ÍNDICE FINAL DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL | | | IFCA | 100 |

Fonte: ICMS ECOLOGICO, 2021.

1.8. Município de Mangaratiba

A trajetória histórica do território conhecido atualmente como Mangaratiba tem vários episódios, mas foi em novembro de 1831, que essa localidade foi elevada à categoria de Vila com a denominação de Nossa Senhora da Guia de Mangaratiba. Depois de quase um século, esta área passou à condição de Cidade com a denominação de Mangaratiba pela Lei estadual nº 2335, de 27-12-1929 (IBGE, 2017).

Mangaratiba é um município litorâneo da Costa Verde do Rio de Janeiro (Figura 7), localizado entre as Baías da Ilha Grande e de Sepetiba (Figura 8), que faz parte também da Região Metropolitana da Cidade do Rio de Janeiro (BRASIL CHANNEL, 2021).

O Município apresenta superfície territorial de 353 km², e em função de sua história, encontra-se dividido administrativamente em uma sede e 5 distritos: Mangaratiba (Sede), Conceição de Jacareí (2º Distrito), Itacuruçá (3º Distrito), Muriqui (4º Distrito), Serra do Piloto (5º Distrito) e Praia Grande (6º Distrito) (Figura 9) (FERNANDES, 2016).

Figura 7 – Localização de Mangaratiba na Região da Costa Verde



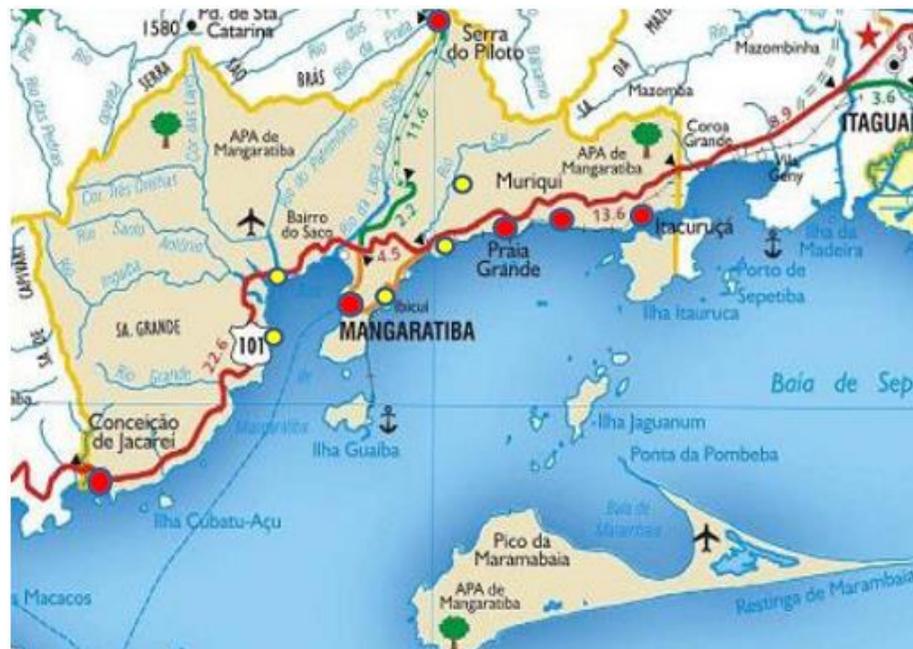
Fonte: Rio +20 Setur-RJ, 2012

Figura 8 – Localização de Mangaratiba entre as Baías da Ilha grande e de Sepetiba



Fonte: Santos *et al.*, 2018.

Figura 9 – Mapa ilustrando o município de Mangaratiba e os seus distritos: Itacuruçá, Muriqui, Conceição de Jacareí, Praia Grande e Serra do Piloto

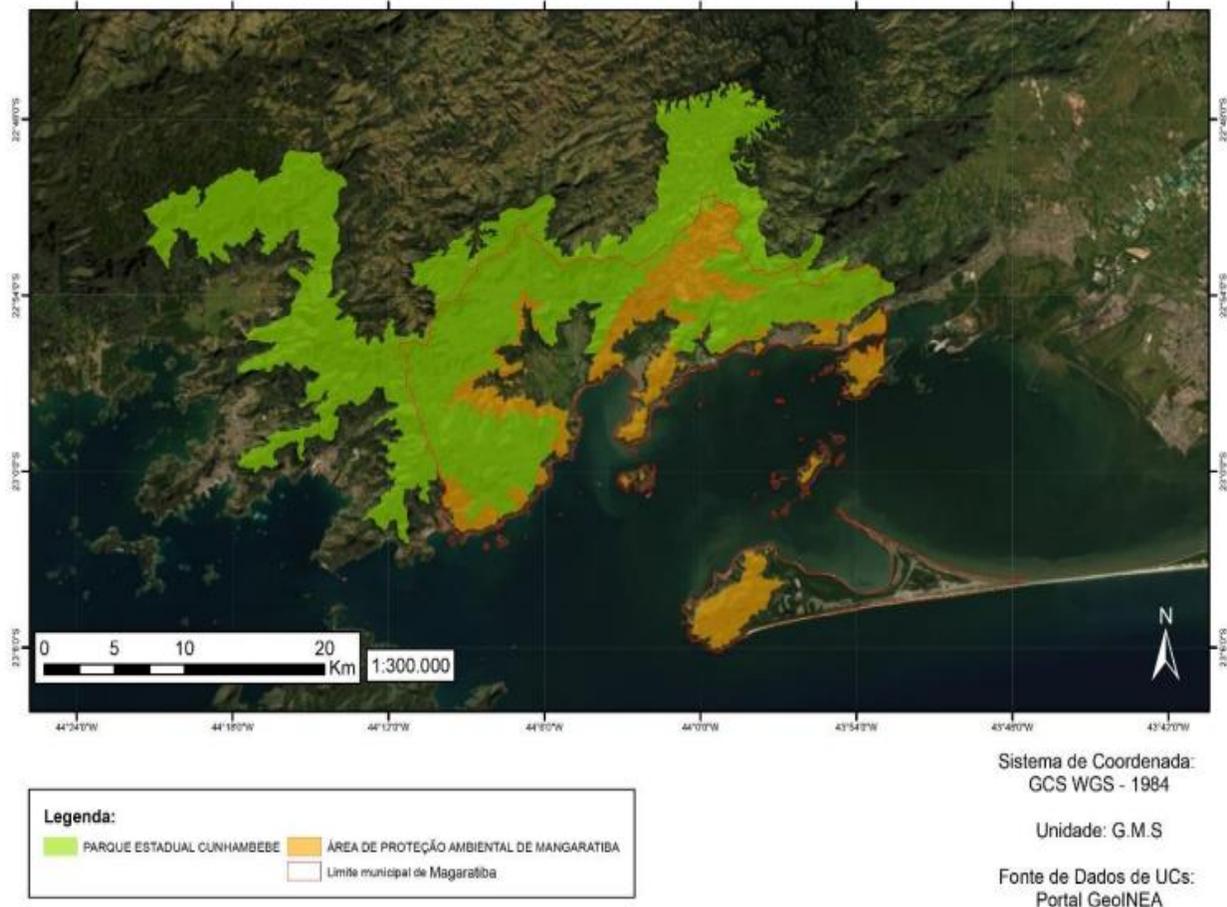


Fonte: Plano Municipal do Serviço Público de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – Mangaratiba /RJ (2013).

Devido à sua história, às belas praias e paisagens, Mangaratiba é muito procurada pelos turistas. Entre as numerosas ilhas que possui, destacam-se as Ilhas de Itacuruçá, Jaguanum, Guaibinha e a Ilha Guaíba (FERNANDES, 2016). Dessa forma, o município tem o turismo como vocação principal, pois essa combinação de praias, ilhas e uma rica história fortalecem diversos segmentos do turismo: histórico, náutico e de veraneio (PMM, 2021).

Outro destaque natural importante de Mangaratiba é a presença de grandes proporções de florestas em seu território, estima-se que cerca de 83% de suas áreas florestais naturais estejam preservadas. Devido a este fato, Mangaratiba é o terceiro município do Estado do Rio de Janeiro que apresenta maior percentual de áreas preservadas, vindo logo depois de Paraty e Angra dos Reis (SFB, 2018). Esse incrível percentual de floresta está relacionado com a presença a Área de Proteção Ambiental Estadual de Mangaratiba e ao Parque Estadual Cunhambebe, ambos administrados pelo Instituto Estadual do Ambiente – INEA, órgão vinculado à Secretaria de Estado do Ambiente – SEA. O Parque Estadual Cunhambebe sobrepõe à área de proteção ambiental de Mangaratiba nos trechos que contém florestas em estágio médio e avançado de conservação (ITPA, 2021), como se pode notar na Figura 10.

Figura 10 – Sobreposição PEC – APAMAN



Fonte: E. M. C. Moura. 2021.

A APA Mangaratiba é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, a qual tem como objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Que possui área total de 25.296,75 hectares, Da qual ocupa cerca de 70 % do território de Mangaratiba (INEA, 2015a).

O Parque Estadual Cunhambebe é uma Unidade de Conservação de proteção integral, logo tem como princípio a preservação dos recursos naturais, admitindo apenas o uso indireto, para fins de atividades educacionais, científicas e/ou recreativas. O Parque possui aproximadamente 38 mil hectares de áreas protegidas, abrangendo quatro municípios, Itaguaí, Mangaratiba, Rio Claro e Angra dos Reis. Porém, sua maior área de sobreposição encontra-se em Mangaratiba, ocupando cerca de 40% de sua área total (INEA, 2015b).

Embora Mangaratiba apresente incríveis patrimônios naturais e tenha como base econômica o setor turístico, ao longo de décadas, nenhum governo da administração municipal efetivou programas, planos e políticas públicas para solucionar de forma concreta os problemas relacionados a saneamento básico, o que implica diretamente na saúde da população residente e turística (FERNANDES, 2016). De acordo com a Lei Nacional do Saneamento Básico (LNSB) nº 11.445/2007, o saneamento básico envolve um conjunto de serviços de infraestrutura que engloba o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais.

Por falta de manejo adequado dos RSU gerados no município, por muitos anos, Mangaratiba depositou esses resíduos num lixão/vazadouro municipal, provocando sérios problemas socioambientais. Além dos problemas relacionados ao saneamento básico, o município ainda sofre com turismo predatório e a especulação imobiliária (SMMA, 2019).

1.8.1. O “antigo lixão” (vazadouro) de Mangaratiba

Em 1995, o terreno onde hoje está localizado o antigo lixão de Mangaratiba, foi desapropriado com a finalidade de atender ao decreto nº 27 de 11 de abril de 1995 para fins de utilidade pública, visando a instalação de uma “unidade recicladora”. Apesar do uso da área ter sido especificado, no referido decreto, não houve continuidade da proposta e a área acabou sendo utilizada por cerca de 23 anos como lixão dos RSU coletados em todo Município de Mangaratiba. Durante esse tempo, houve uma tentativa de tornar esse local uma área de transbordo dos RSU, mas a proposta não chegou a ser legalizada e a área funcionou sem licença ambiental até o ano de 2018, quando foi interdita, devido à notificação Nº GELANINOT/01109876 emitida pelo INEA (SMMA, 2020).

A área do antigo lixão de Mangaratiba possui 170 mil metros quadrados, pertence à Prefeitura Municipal de Mangaratiba e está localizada nas coordenadas 22°55'58.63"S e 44° 2'0.60"O, na estrada São João Marcos, S/N, no bairro

Acampamento, confrontando ao fundo com a Rodovia Federal BR 101 (Rio Santos) (SMMA, 2020).

Observando-se a situação da gestão de resíduos sólidos em Mangaratiba, antes do fechamento do lixão, pode se constatar que os únicos resíduos descartados corretamente eram os Resíduos Sólidos de Saúde (RSS). Os RSS gerados são coletados, até hoje, pela empresa PDCA Serviços LTDA, que apresenta licença de operação emitida pelo INEA. A coleta, na rede pública de saúde do município, é realizada com veículo fechado, adequado para resíduos infectantes e patológicos. Após serem coletados, os RSS são destinados a empresa BIOCLEAN, Serviços de Gerenciamento e tratamento de Resíduos Ltda, onde são autoclavados e posteriormente, encaminhados para o Centro de Tratamento de Resíduo (CTR) – Seropédica (BARRETO, 2019).

Em relação aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), constituídos pelos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) mais os Resíduos Sólidos oriundos da construção civil e de podas e cortes de vegetação do município, somente a partir de 2011, a prefeitura municipal passou a destinar parte os RSD coletados para o aterro sanitário de Seropédica, firmando um contrato com a empresa Serb Ciclus que administra esse aterro. Mas a grande maioria dos RSU continuaram a ser depositados na área do lixão até a sua interdição, em 2018 (SMMA, 2020).

Além disso, o município não realizava a coleta seletiva e não contava com uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis, sendo a coleta desses materiais realizada por catadores dentro do próprio lixão. Portanto, a maioria dos Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) seguiam direto para a área do lixão (SMMA,2019).

Dessa forma, a situação da gestão dos RSU de Mangaratiba até 2018 era a seguinte:

- 1- Minoria dos RSD destinados ao aterro sanitário licenciado de Seropédica
- 2- Maioria dos RSU depositados irregularmente na área do lixão
- 3- Destinação correta dos RS oriundos do setor de saúde
- 4- Falta de aproveitamentos dos Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR)
- 5- Falta de coleta seletiva e de uma cooperativa de catadores

Antes da interdição da área, a equipe de resíduos sólidos da SMMA de Mangaratiba já havia ido ao local para realizar um levantamento da situação. Foi constatado um acúmulo exagerado de RSU em toda a área e a presença de muito urubus e de drenagem de chorume. Além disso, foi observado também que havia catadores vivendo em condições insalubres no meio dos RSU (SMM, 2019). As Figuras 11 e 12 registram tais situações.

Figura 11 – Acúmulo de Resíduos Sólidos Urbanos e a presença de catadores no antigo lixão de Mangaratiba



Fonte: SMMA, 2018.

Figura 12 - Drenagem de chorume e presença de urubus na área do antigo lixão de Mangaratiba



Fonte: SMMA, 2018

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Gerenciar os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município de Mangaratiba tendo como base a abordagem da Educação Ambiental.

2.2. Objetivos Específicos

- Implantar Coleta Seletiva Solidária (CSS) dos Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) gerados no município de Mangaratiba.
- Difundir a Educação Ambiental no município de Mangaratiba.
- Ampliar as receitas de Mangaratiba por meio do ICMS Ecológico.

3. METODOLOGIA

O presente projeto foi desenvolvido junto a SMMA de Mangaratiba para solucionar o problema da gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) deste município.

Em 2018, com o agravamento da questão dos RSU em Mangaratiba que culminou com o fechamento de seu antigo lixão, a gestão da SMMA, na ocasião, reativou as questões pendentes relacionadas aos RSU. Assim, essa secretaria passou a executar ações legais, administrativas e sócio-econômicas-ambientais a fim de resolver esse grave problema ambiental. Para tornar essa proposta uma realidade, a tomada de diferentes tipos de ações e a participação de todos os setores, com seus respectivos atores, foram essenciais. Entre as ações realizadas, a implementação da Coleta Seletiva Solidária (CSS) no município contribuiu como base da proposta das mudanças que foram desenvolvidas.

Antes do fechamento do lixão de Mangaratiba em 2018, uma parte dos RSD de Mangaratiba já era enviada para o aterro sanitário de Seropédica, mas a maioria continuava sendo depositada na área do seu antigo lixão. Com a interdição dessa área pelo INEA, a SMMA do município fechou o local e solicitou que a Secretaria Municipal de Serviço Público (SMSP) limpasse a área, sendo os resíduos encaminhados para o aterro sanitário de Seropédica. A partir de então, os RSU de Mangaratiba, com exceção de resíduos oriundos da construção civil e de podas urbanas, ou seja, os RSD, passaram a ter destinação ambientalmente correta.

O Quadro 1 resume as atividades e ações tomadas pela SMMA de Mangaratiba e de suas equipes de Resíduos Sólidos e de Educação Ambiental durante a execução do presente projeto, visando uma gestão ambientalmente adequada dos resíduos gerados por este município.

Quadro 1 – Etapas/atividades desenvolvidas para a realização do projeto e respectivos responsáveis

| Etapas/Atividades | Responsável |
|---|---------------------------------------|
| 1- Fechamento e limpeza do antigo lixão de Mangaratiba (2018). | SMMA ¹ / SMSP ² |
| 2- Destinação ambientalmente correta de todos os RSD de Mangaratiba (2018). | SMMA / SMSP |
| 3- Projeto de implantação da Coleta Seletiva Solidária no município (2018) que gerou várias ações: | SMMA |
| 3a- Reativação, adequação e estruturação do galpão que havia sido locado pela prefeitura no projeto de 2014 que foi descontinuado em 2016, bem como a manutenção do maquinário de beneficiamento dos resíduos e disponibilização de caminhão com motorista. | SMMA |
| 3b- Apoio técnico e operacional na fase criação e de legalização da CoopMangaratiba. | SMMA |
| 3c- A contratação da CoopMangaratiba pela prefeitura. | SMMA / Procuradoria/ SMF ³ |
| 3d- Reuniões com todos os atores envolvidos para firmar parceria para a instalação dos PEVs e a doação de resíduos recicláveis. | SMMA |
| 3e- Distribuição de PEVs por todo o município de Mangaratiba | SMMA |
| 3f- Realização de inúmeras atividades de Educação Ambiental nas comunidades, nas escolas e na administração pública (CRAS). | SMMA |
| 3g- Fiscalização mensal dos relatórios gravimétricos dos resíduos recicláveis coletados e comercializados pela CoopMangaratiba | SMMA |
| 3h- Submissão anual de documentações para ICMS Ecológico para aumentar o recurso financeiro estadual do município. | SMMA |

¹ Secretaria Municipal do Meio Ambiente; ² Secretaria Municipal de Serviços Públicos; ³ Secretaria Municipal de Finanças;

Fonte: Autoria própria, 2020.

3.1. Fechamento e limpeza do antigo lixão de Mangaratiba

Após o auto de constatação do INEA no início de 2018, a SMMA do município interditou a área do vazadouro. Nessa etapa do processo, a SMMA solicitou a ajuda e o apoio da SMSP para a limpeza, o cercamento e a fiscalização da área. Essas ações foram tomadas visando deixar a área pronta para uma futura remediação do local e evitar que novos depósitos irregulares de RSU continuassem.

Após essas ações, a equipe de Resíduos Sólidos da SMMA visitou o local e elaborou dois relatórios técnicos com o propósito de registrar a situação do local e os possíveis riscos ambientais provocado pelo depósito irregular dos RSU do município, por anos, na antiga área do lixão. Os relatórios também tinham o propósito de fornecer dados para tomadas de futuras decisões em relação às próximas etapas legais necessárias, após o fechamento do lixão, como a entrada no termo de encerramento do lixão e na licença de recuperação e operação da área.

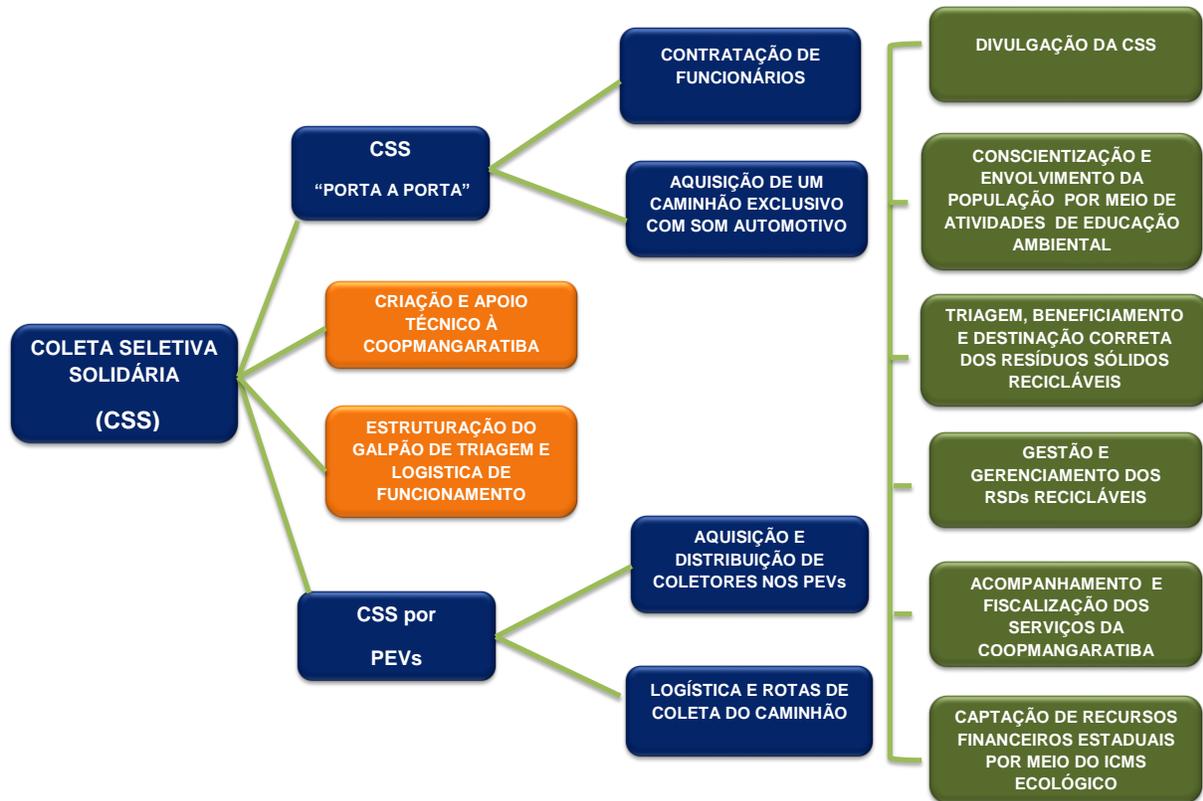
3.2. Destinação Ambientalmente correta dos RSD de Mangaratiba

Com o fechamento do antigo lixão, todo o material recolhido desta área durante a limpeza realizada pela SMSP, bem como os RSU coletados diariamente no município de Mangaratiba precisaram urgentemente ser destinados para um aterro sanitário licenciado mais próximo. Assim, a Prefeitura, por meio da SMSP, ampliou o contrato junto à empresa Serb Ciclus, que administra o aterro sanitário de Seropédica, para tratar todo o quantitativo de RSD gerado em Mangaratiba.

3.3. Implantação da Coleta Seletiva Solidária (CSS) no Município de Mangaratiba

Dentro do contexto da problemática ambiental relacionada aos RSU, que o município de Mangaratiba vivia antes e logo após o fechamento do lixão da cidade, a SMMA investiu na implantação da Coleta Seletiva Solidária (CSS) e acreditou nos benefícios que poderiam surgir dessa ação. O projeto original previa a Coleta Seletiva “Porta a porta” e a Coleta Seletiva por Pontos de Entregas voluntárias – PEVs (Figura 13). Entretanto, diante das dificuldades financeiras para a contratação de mais funcionários e para a compra de um caminhão exclusivo, condições básicas para implantar a CSS “Porta a porta”, esta etapa do projeto foi deixada para uma outra oportunidade. Assim, o projeto seguiu em frente, usando os recursos disponíveis, focando na CSS por PEVs que menos recursos para ser implantada.

Figura 13 – Fluxograma com as etapas de implantação da Coleta Seletiva Solidária no Município de Mangaratiba



Fonte: Autoria própria, 2020.

3.3.1. Reativação, adequação e estruturação do galpão de triagem e logística de funcionamento

Um dos primeiros passos para a implantação da CSS foi à reativação, adequação e estruturação do galpão de triagem, localizado na estrada São João Marcos s/n, na praia do Saco, em Mangaratiba. Esse galpão foi alugado pela Prefeitura no ano de 2014 para fins de coleta seletiva, mas com o fim do projeto, este local ficou fechado por alguns anos. Em 2018, com o fechamento do antigo lixão, a SMMA de Mangaratiba começou a revitalizar esse espaço para implantar a CSS. Foi necessária a realização de manutenção nos pisos e paredes do galpão.

Muitos materiais deixados no galpão como coletores não puderam ser aproveitados, mas o maquinário de beneficiamento dos resíduos foram recuperados e estão sendo usados até hoje. Devido ao tempo que o galpão ficou desativado, foi necessário renovar o contrato de doação, junto a empresa Tetra Pak, dos seguintes maquinários necessários ao trabalho da cooperativa que estava sendo formada simultaneamente a essa atividade: prensa hidráulica (para beneficiamento dos resíduos), balança (para a pesagem dos resíduos) e empilhadeira. Além disso, para o bom funcionamento e andamento do programa de CSS, esses maquinários passaram por manutenção, sendo adquiridas, quando necessário, baterias novas.

Para garantir uma logística eficiente da CSS, foi primordial a cessão de um caminhão baú, junto a SMSP que foi usado para realizar a coleta dos resíduos recicláveis depositados no PEVs. Com a finalidade de organizar a coleta destes resíduos, a SMMA montou um itinerário (Quadro 2)

3.3.2. Criação e Apoio Técnico à CoopMangaratiba

Para implantar a CSS, foi necessário, além da estruturação do galpão de coleta seletiva e planejamento da sua logística de funcionamento e manutenção, providenciar, simultaneamente, a criação de uma cooperativa de beneficiamento para os resíduos sólidos recicláveis coletados. Assim, a SMMA de Mangaratiba convidou catadores do município e do antigo lixão para reuniões com o propósito de formar uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis do município. Uma vez aceita a proposta, a equipe de Resíduos Sólidos da SMMA deu todo apoio técnico e legal para a formação da nova cooperativa que recebeu o nome de “CoopMangaratiba”.

Quadro 2 – Rotas do caminhão para coletar os resíduos recicláveis depositados nos PEVs

| DIA | LOCAL |
|----------------------|---|
| SEGUNDA-FEIRA | <p>Turno da Manhã - Resorts Club Med e Porto Real</p> <p>Turno da Tarde -Centro de Mangaratiba – Comércio Local, Secretaria de Meio Ambiente e PEV da Praça Robert Simões - Praia do Saco – Comércio local e Casa da Terceira Idade.</p> |
| TERÇA-FEIRA | <p>Turno da Manhã -Itacuruçá – Comércio Local e CRAS -Muriqui – Comércio Local e CRAS</p> <p>Turno da Tarde - Praia do Saco - Comércio local e Casa da Terceira Idade.</p> |
| QUARTA-FEIRA | <p>Turno da Manhã - Resorts Club Med e Porto Real</p> <p>Turno da Tarde - Centro de Mangaratiba – Comércio Local, Secretaria de Meio Ambiente e PEV da Praça Robert Simões - Praia do Saco – Comércio local e Casa da Terceira Idade.</p> |
| QUINTA-FEIRA | <p>Turno da Manhã - Sahy – Condomínios e Associação de Moradores</p> <p>- Turno da Tarde Itacuruçá – Comércio Local e CRAS Muriqui – Comércio Local e CRAS</p> |
| SEXTA-FEIRA | <p>Turno da Manhã - Resorts Club Med e Porto Real</p> <p>Turno da Tarde - Centro de Mangaratiba – Comércio Local, Secretaria de Meio Ambiente e PEV da Praça Robert Simões - Praia do Saco – Comércio local e Casa da Terceira Idade</p> |

Fonte: Autoria própria, 2020.

3.3.2.1. Contratação da CoopMangaratiba pela Prefeitura

Com a finalidade de garantir os recursos necessários para o funcionamento e manutenção da CoopMangaratiba os catadores contaram com o apoio da SMMA e do Ministério Público Federal para celebrar um contrato de serviço de coleta, triagem e destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos recicláveis entre a Prefeitura de Mangaratiba e CoopMangaratiba. Essa ação foi essencial para a consolidação da cooperativa.

3.3.3. CSS por PEVs

Para a implementação da coleta por PEVS foi necessário definir pontos estratégicos para instalação dos ecopontos e realizar reuniões com os responsáveis dos locais para saber se poderiam apoiar o programa de CSS do município e serem doadores de resíduos recicláveis. Foram contactadas as escolas municipais, os centros de referência social (CRAS), as associações de moradores e os grandes geradores da Cidade como os ressortes Club Med, Porto Belo, entre outros condomínios.

3.3.3.1. Aquisição de coletores e instalação de PEVs

Antes da instalação dos PEVs, a SMMA adquiriu bombonas de 200 litros, sem tampas, que foram usadas como coletores nos PEVs. Estas bombonas foram adesivadas, informando o tipo de resíduos que poderiam receber. Devido a falta de recurso, não foi possível adquirir coletores com tampas ou padronizados. Foram escolhidos 25 locais estratégicos para instalar esses PEVs.

3.3.3.2. Planejamento da Logística da CSS por PEVs

Uma vez instalados os PEVs, a equipe de Resíduos Sólidos da SMMA elaborou um itinerário para garantir uma logística eficiente da coleta dos resíduos recicláveis depositados nos PEVs. Nessa fase, foi essencial a cessão de um caminhão baú pela SMSP, o qual foi utilizado para recolher os resíduos recicláveis nos PEVs e levá-los para a CoopMangaratiba. A coleta dos resíduos foi realizada por funcionários da CoopMangaratiba e o motorista da SMSP.

3.3.4. Atividades de Educação Ambiental

A fim de conscientizar a população de Mangaratiba e fortalecer o programa de CSS por PEVs, foram elaborados projetos de Educação Ambiental nas escolas e nos Centro de Assistência Social (CRAS) onde o PEVs foram instalados, bem como para a comunidade de forma geral. Para as escolas da rede municipal, foram realizados os projetos “Ecogincana” e “Planeta Terra Oceanos”. Já nos 6 CRAS de cada um dos distritos de Mangaratiba, foi programado ciclos de palestras para as famílias cadastradas e assistidas. Em relação à comunidade, diversas atividades foram realizadas ao ar livre como em praças públicas, ruas e praias de vários pontos de Mangaratiba.

3.3.5. Divulgação da CSS por PEVs

Ao longo das atividades de Educação Ambiental, foram distribuídos 2 mil panfletos, impressos manualmente em papel reciclado tamanho A5, contendo informações sobre (1) o que é coleta seletiva, (2) como lavar e descartar corretamente os materiais recicláveis, (3) os locais de instalação dos coletores dos PEVs e (4) os tipos de materiais que poderiam ser depositados nos PEVs.

A divulgação ocorreu também amplamente nas redes sociais da Secretaria Municipal de Meio ambiente (Instagram e facebook) e nas redes sociais da Prefeitura Municipal de Mangaratiba.

3.3.6. Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Recicláveis de Mangaratiba

Com o início da operação efetiva da CSS por PEVs no município de Mangaratiba, a equipe de Resíduos Sólidos da SMMA começou a etapa de gerenciamento do processo. Foram realizadas visitas mensais à CoopMangaratiba e reuniões com os seus funcionários para análise dos relatórios de pesagem, funcionalidade e fiscalização dos serviços.

3.3.7. Submissão de documentação para pontuar junto ao ICMS Ecológico

Com o desenvolvimento do presente projeto, o município de Mangaratiba começou a coletar parte de seus resíduos recicláveis por meio da implantação da CSS por PEVs e passou a direcionar os seus RSU para o aterro sanitário de Seropédica. Além dos benefícios ambientais oriundos dessas ações, o município passou a ter a chance de receber mais recursos do Estado via pontuação no ICMS Ecológico. Assim, a partir de 2019, a SMMA reuniu toda a documentação comprobatória necessária para a submissão ao ICMS Ecológico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Fechamento e limpeza do antigo Lixão e diretrizes para o seu passivo socioambiental

As primeiras ações da SMMA de Mangaratiba, após interdição do vazadouro pelo INEA em 2018, foi fechá-lo e solicitar apoio a Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SMSP) para realizar a limpeza, o cercamento e a fiscalização da área, visando deixá-la pronta para uma futura remediação e evitar novos depósitos irregulares de RSUs.

De acordo com o setor jurídico Ambiental da SMMA de Mangaratiba, as multas referentes à deposição irregular de RSU na área do antigo lixão, aplicada, pelo INEA, sobre a SMSP, já somavam, em 2020, o valor de R\$ 1.141.526,59 (SMMA, 2020).

Para solucionar o caso, a equipe de Licenciamento Ambiental da SMMA de Mangaratiba orientou SMSP desse município que, primeiramente, desse entrada no termo de encerramento do antigo lixão e que abrisse um processo para contratar uma empresa especializada para realizar os estudos preliminares de remediação da área, que são ações exigidas tanto pelo INEA, quanto pela própria SMMA de Mangaratiba.

Assim, em atendimento às exigências legais e para dar entrada no termo de encerramento do lixão e na solicitação da Licença de Recuperação e Operação (LOR) dessa área, foi aberto, na Prefeitura de Mangaratiba, o processo administrativo nº 1824/19 que se refere à contratação de uma empresa especializada para o estudo, a remediação e o desenvolvimento de projetos para o melhor aproveitamento da área do antigo lixão. Para tal, o texto previa a criação de um centro de triagem, beneficiamento e destinação correta dos resíduos sólidos recicláveis (RSR) gerados no município. A proposta deveria contemplar também a inclusão dos catadores, bem como a elaboração do projeto conceitual da solução que seria adotada.

Para a abertura e atualização desse processo administrativo, a equipe de Resíduos Sólidos e de Licenciamento Ambiental da SMMA de Mangaratiba elaborou dois relatórios de vistoria sobre a área do antigo lixão de Mangaratiba.

Como não havia dados sobre a área do lixão na SMMA de Mangaratiba, o primeiro relatório, inicialmente, focou na busca de informações a respeito deste local. Posteriormente, em janeiro de 2019, uma vistoria técnica da área foi realizada a fim de averiguar a sua real situação quanto a possíveis danos ambientais. No local, constatou-se que os RSU depositados irregularmente na área do lixão, haviam sido retirados pela SMSP a pedido da própria SMMA do município. Dessa forma, a área estava aparentemente limpa se comparada com a situação observada antes da interdição (Figura 14).

Figura 14 – Área do antigo lixão de Mangaratiba antes e depois da interdição do INEA



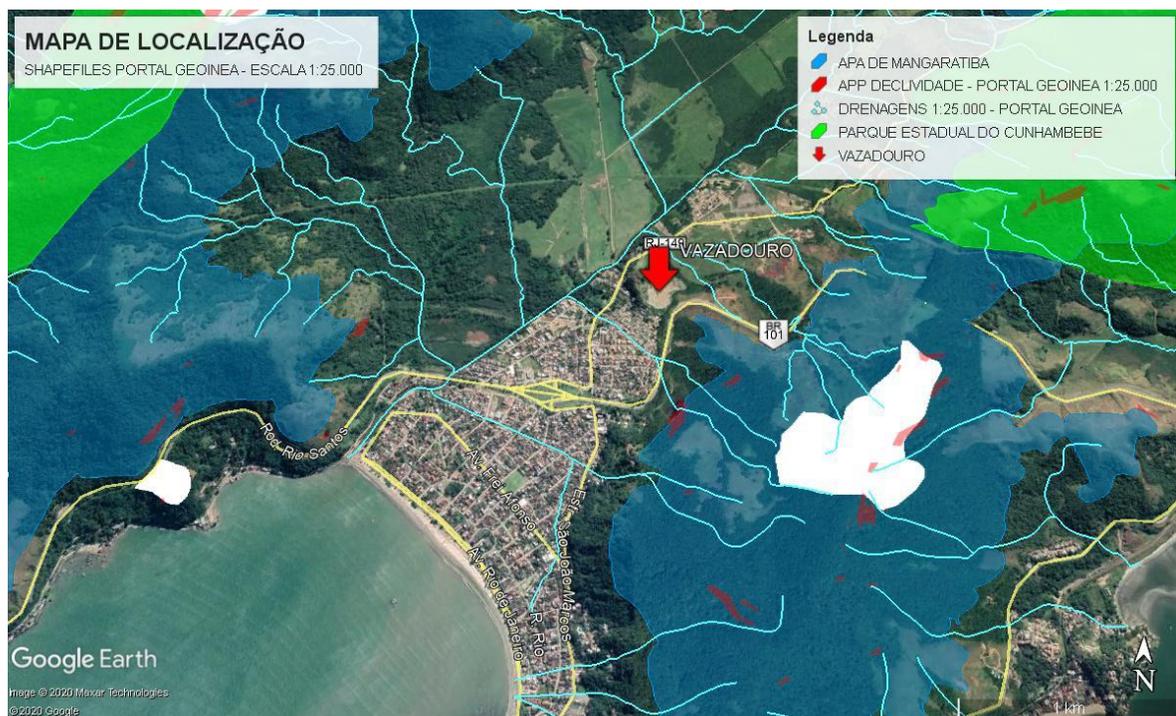
Fonte: SMMA, 2018 e 2019.

Já no segundo relatório, foram feitas análises geoespaciais (Escala 1:25.000) realizadas no *software Google Earth Pro*, utilizando bases geoespaciais disponibilizadas no Portal Geolnea (Figura 15). Nestas imagens foi possível observar que a área do vazadouro dista, aproximadamente, 150 metros da Área de Proteção

Ambiental (APA) de Mangaratiba (Unidade de Conservação Estadual de Uso Sustentável) e 1,15 km do Parque Estadual do Cunhambebe (Unidade de Conservação Estadual de Proteção integral). Estas UCs estão sob a administração do INEA.

Por meio da análise geoespacial foi observada também a presença de um córrego (Figura 16) que passa ao lado da área do vazadouro. Esse corpo d'água é um afluente do Rio do Saco que dista cerca de 30 metros da área do vazadouro. A distância entre o vazadouro e o referido rio, evidencia que a área do vazadouro se encontra dentro de Área de Preservação Permanente (APP).

Figura 15 – Análise geoespacial da área do antigo lixão de Mangaratiba e do seu entorno



Fonte: SMMA, 2020.

Figura 16 – Córrego lateral à área do antigo lixão de Mangaratiba, afluente do Rio do Saco



Fonte: SMMA, 2020.

As análises geoespaciais identificaram também dois pontos de percolação de chorume na área do vazadouro (Figura 17). O primeiro (PERCOLAÇÃO 01) foi encontrado ao sul da área do vazadouro, nas coordenadas 22°56'2.70"S, 44°1'59.90"O, escoando em direção às construções irregulares localizadas ao seu entorno. Esse fato, inclusive constitui-se em agravante de saúde pública, tornando necessária a participação da Secretaria Municipal de Saúde em ações sociais que incluam os moradores que vivem irregularmente ao redor do vazadouro, localidade conhecida como "área invasão/acampamento", bem como os seus catadores para realizarem um cadastro e acompanhamento médico. A Figura 18 mostra o final do ponto de Percolação 01, nas coordenadas 22° 56'02.8"S, 44°02'00.4"O.

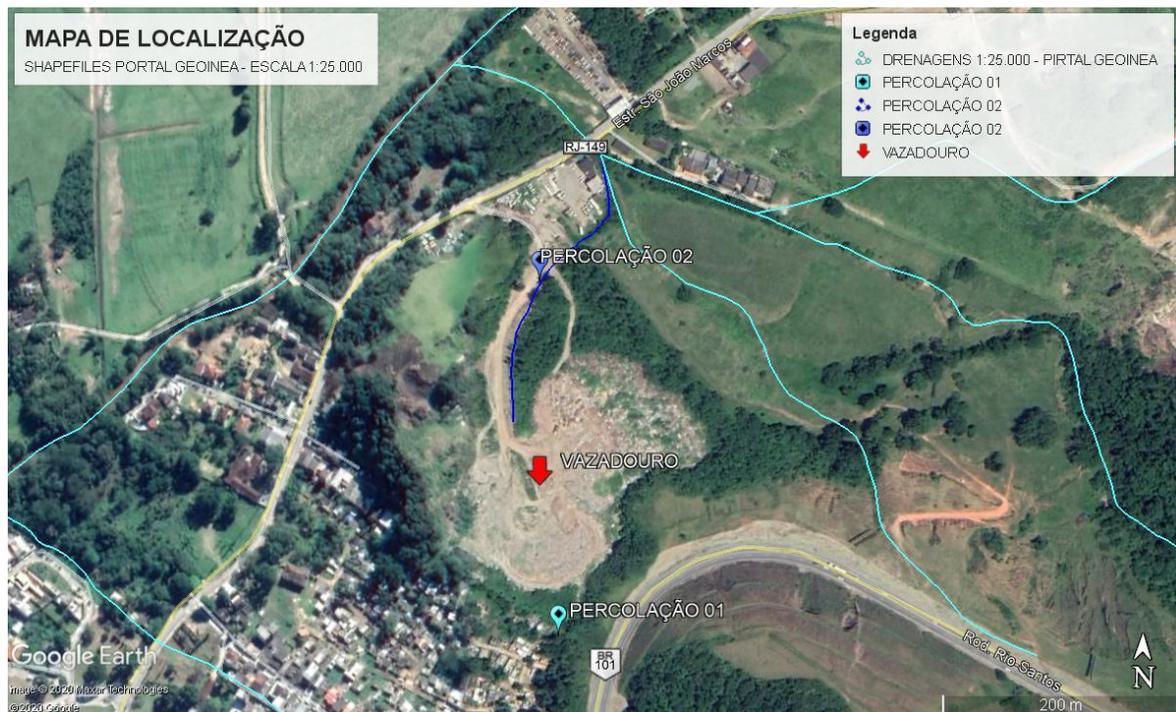
O segundo ponto de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 02) localiza-se na parte de baixo do vazadouro, nas coordenadas 22°56'02.8"S, 44°01'59.8"O, ao norte da área do vazadouro, próximo à sua entrada, escoando em direção ao córrego lateral ao vazadouro, afluente do Rio do Saco. Este fato também é outro agravante, pois o Rio do Saco é o manancial de abastecimento do primeiro distrito de Mangaratiba. A Figura 19

mostra o ponto de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 02) na parte de baixo do vazadouro, nas coordenadas 22°55'52.52.6"S, 44°02'00.6"O.

Embora, atualmente, os resíduos dispostos na área do antigo lixão, sejam oriundos, principalmente, da construção civil e de podas e corte de vegetação do município, a equipe de Resíduos Sólidos da SMMA de Mangaratiba verificou que esta área possui solo com alto nível de compactação e volume relevante de RSU aterrados, conferindo riscos de contaminação ao principal rio da região, o Rio do Saco, devido a presença de pontos de percolação de chorume detectados na área.

O Rio do Saco nasce na Serra do Piloto, em altitudes entre 500 e 600 metros com o nome de Rio da Lapa, atravessa a planície que constitui o Saco de Mangaratiba, desembocando no mar após percorrer 1 km.

Figura 17 – Pontos de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 01 e 02) da área do antigo lixão de Mangaratiba



Fonte: SMMA, 2020.

Figura 18 – Final do ponto de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 01) do antigo lixão de Mangaratiba próximo a área de ocupação irregular



Fonte: SMMA, 2020

Figura 19 – Ponto de percolação de chorume (PERCOLAÇÃO 02) na parte de baixo do antigo lixão de Mangaratiba



Fonte: SMMA, 2020.

Há 20 anos atrás, a SEMAD (2001) já relatava que o Rio do Saco e seus principais afluentes passavam por várias residências humildes, onde não havia saneamento básico, por sítios com atividades agrícolas, onde agrotóxicos eram utilizados e, à montante desta captação, o rio recebia despejo dos efluentes de fossas, chiqueiros e currais e o chorume oriundo do descarte irregular de RSU.

Em 2011, Fernandes já alertava para a necessidade do monitoramento e gestão da bacia hidrográfica do Rio do Saco, pois além de sua extrema importância ambiental, este rio serve como fonte para o abastecimento humano do Município de Mangaratiba. O pesquisador comenta ainda que, o desgaste e o assoreamento do Rio do Saco já provocavam, na época, déficit hídrico nesta região e que na estação do verão, quando há o aumento da população, a cidade sofria com a falta de água. Chegou a afirmar que, se esse rio morrer, o Centro de Mangaratiba ficaria sem água.

Outra problemática, levantada pela SEMAD (2001), é que o Rio do Saco causava enchentes periódicas, devido a problemas de drenagem em toda praia do Saco e assoreamento ao longo do rio. Assim, quando os ventos vindos do Sudoeste atingiam a desembocadura do Rio do Saco, o escoamento remansava pelo canal do Leitão, seu afluente, provocando inundações frequentes, principalmente, no Bairro Ranchito.

Embora, a elaboração dos relatórios da área do antigo lixão pela equipe de Resíduos Sólidos da SMMA tenha fornecido subsídios para a abertura do processo administrativo nº 1824/2019 para a contratação de uma empresa especializada para estudos e remediação do local, até hoje, por questões de ordem financeira, administrativa e políticas, nenhuma empresa foi contratada.

4.2. Destinação ambientalmente correta dos Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) gerados no Município de Mangaratiba

Após o fechamento oficial da área do antigo lixão Municipal de Mangaratiba, os RSD coletados no município passaram a ser destinados totalmente para o aterro sanitário “Centro de Tratamentos de Resíduos – CTR/SERB, CTR – RIO”, localizado no Município de Seropédica/RJ, o qual está devidamente capacitado e licenciado pelos

órgãos ambientais, apresentando tratamento terciário do percolado e com geração de biogás.

Antes do fechamento da área do lixão, somente uma pequena porção dos RSD gerados no município eram enviados para o referido aterro. Embora, ampliação do contrato com a empresa que administra ao aterro sanitário de Seropédica já prevesse o tratamento dos RSU do município, os resíduos sólidos oriundos da construção civil e de podas e cortes de vegetação urbana continuaram a ser depositados na área do antigo lixão. O motivo desse procedimento deve-se a falta de recursos financeiros do município para pagar o excedente quantitativo relacionado a estes tipos de resíduos à empresa terceirizada responsável em transportar os RSD para o aterro sanitário de Seropédica. Dessa forma, ainda há necessidade de regularizar a destinação desses resíduos.

Em função das ações tomadas, em 2019, o município de Mangaratiba destinou, em média, 28,59 toneladas de RSD por dia ao CTR-Rio (ICMS Ecológico, 2019).

4.3. Implantação da Coleta Seletiva Sólidária (CSS) por PEVs no Município de Mangaratiba

Essa etapa foi o tema central do presente trabalho e para que fosse concretizada, precisou envolver vários atores tanto do setor administrativo quanto civil do município. Embora os recursos e o quadro de funcionários disponíveis fossem reduzidos, a SMMA de Mangaratiba conseguiu implantar a CSS como uma alternativa necessária aos problemas ambientais relacionados à questão do RSU da região.

A ideia original do projeto era implantar a CSS por “porta a porta” e por meio de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Entretanto, como não houve recursos suficientes para execução desta proposta, e a fim de prosseguir com o projeto, optou-se pela CSS por PEVs devido ao seu menor custo e benefícios.

4.3.1. Restruturação do Galpão de Triagem da Coleta Seletiva

A reestruturação do galpão de triagem ocorreu no ano de 2018, envolvendo a reforma desse espaço, a recuperação e manutenção de seu maquinário de trabalho e o planejamento da logística de seu funcionamento. Essas ações contaram com total apoio das equipes da SMMA de Mangaratiba, pois para que, na ocasião, o programa de CSS e a cooperativa de catadores do município sendo formados dessem certo, era preciso que o município fornecesse a infraestrutura básica de trabalho. A Figura 20 mostra a fachada do galpão com adesivos e faixa informando sobre o programa de coleta seletiva do município. As Figuras 21 e 22 mostram em destaque alguns maquinários que passaram por manutenção e conserto e que tiveram o seu contrato de doação atualizado junto a empresa Tetra Pack. Nessas figuras é possível visualizar o interior do galpão e observar a reforma feita no seu piso e a pintura de suas paredes. Para a logística de operação da coleta dos RSR era necessário que a cooperativa, sendo formada, tivesse como coletar os RSR depositados nos PVEs e trazê-los para o galpão de coleta seletiva para realização de sua triagem, beneficiamento e destinação ambientalmente correta. A solução para essa necessidade veio por intermédio da SMSP que cedeu um caminhão baú (Figura 23).

Figura 20 – Fachada do Galpão da Coleta Seletiva reformado e adesivado com propaganda sobre o Programa Municipal de Coleta Seletiva



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Figura 21 – Maquinário recuperado e cedido pela empresa Tetra Pack – Prensa Hidráulica



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Figura 22 – Maquinário recuperado e cedido pela empresa Tetra Pack - Empilhadeira



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Figura 23 – Caminhão baú cedido pela SMSP para Coleta Seletiva dos resíduos sólidos recicláveis nos Pontos de Entrega Voluntários-PEVs



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

4.3.2. Criação da Cooperativa de catadores de Mangaratiba: a CoopMangaratiba

Para a criação da Cooperativa de Trabalho e Produção de Catadores de Materiais Recicláveis de Mangaratiba – CoopMangaratiba, a SMMA realizou assembleias gerais no galpão de triagem da Coleta Seletiva, que na ocasião estava sendo reformado, com os catadores do antigo vazadouro interessados em formar uma Cooperativa de trabalho. Os membros sócios-cooperados foram escolhidos por votações nestas assembleias (Figura 24).

Em seguida, a SMMA colaborou nos trâmites de emissão do CNPJ e da liberação da Licença Ambiental de Operação do Galpão para que a CoopMangaratiba pudesse realizar os serviços de coleta, triagem, beneficiamento e destinação ambientalmente correta dos RSR (Figura 25). Nessa fase do processo, os cooperados só recebiam o valor referente à venda dos RSRs.

Com o fechamento do lixão, muitos catadores se se viram desprovidos de sua única renda e recorreram a Defensoria Pública da União. Para minimizar essa situação, em 2019, foi feito um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), processo nº

5389/2019, o qual foi celebrado entre a Defensoria Pública da União, a Prefeitura e a SMMA de Mangaratiba, CoopMangaratiba e os demais catadores que trabalhavam na antiga área do lixão (Figura 26). Nesse documento, a Prefeitura de Mangaratiba se comprometeu a continuar apoiando os catadores por meio do incentivo a criação de novas cooperativas, por indenizações e por inclusão social dos demais catadores que trabalhavam na coleta de resíduos recicláveis no antigo lixão de Mangaratiba.

Com isso, a SMMA de Mangaratiba começou a realizar o cadastro socioeconômico de todos os catadores do “antigo lixão”, a fim de incluí-los nos programas sociais como o “Bolsa Família” e “Cestas Básicas” e em cursos de capacitação, que também eram oferecidos para os catadores da CoopMangaratiba.

A contratação da CoopMangaratiba pela prefeitura municipal de Mangaratiba, garantiu que cada sócio cooperado passasse a receber um salário-mínimo, além dos ganhos pela venda dos RSR. A prefeitura também se comprometeu a investir mensalmente na manutenção e na operação da cooperativa.

Com a oficialização da CoopMangaratiba junto a prefeitura, os catadores, que antes viviam de forma insalubre no antigo lixão, passaram a atuar como agentes ambientais e sócios cooperados, o que trouxe mais dignidade e qualidade de vida para essas pessoas. Além disso, contribuiu para dar uma certeza maior quanto ao sucesso do programa de coleta seletiva sendo implementado. e tornou Mangaratiba o único município do estado a firmar contrato com uma cooperativa de catadores, pagando salários e investindo mensalmente para a sua manutenção e funcionamento.

Figura 24 – Registro das assembleias gerais da Secretaria Municipal do Meio Ambiente com os catadores para formação da CoopMangaratiba



Fonte: Acervo Pessoal, 2018.

Figura 25 – Registro da entrega da Licença Ambiental de operação do Galpão de triagem da Coleta Seletiva da CoopMangaratiba



Fonte: Acervo Pessoal, 2018.

Figura 26 – Registro da celebração do Contrato entre a Prefeitura Municipal de Mangaratiba e a CoopMangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

4.3.3. Localização e distribuição de coletores dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)

Os PEVs foram alocados em repartições públicas de cada distrito de Mangaratiba como os Centros de Referência em Assistência Social (CRAS), as Escolas Municipais, bem como em grandes geradores de RSU da Cidade, por exemplo, os condomínios Club Med Resort e Porto Real. Foram distribuídos um total de 25 PEVs por todo o município de Mangaratiba.

Ainda em função da restrição de verba, inicialmente, foram utilizadas bombonas de 200 litros como PEVs, sem tampas, e adesivadas, informando o tipo de resíduos que poderiam ser depositados nelas (Figura 27). Além das bombonas, foi utilizada também uma bicicleta coletora, apelidada de bicicoleta (Figura 28). A bicicoleta era mantida na SMMA de Mangaratiba e todos os dias era colocada na praça principal desse município pela equipe de resíduos sólidos da SMMA. Ao final do dia, a bicicoleta era retirada da praça repleta de resíduos e pela manhã uma equipe da CoopMangaratiba recolhia os resíduos antes que fosse colocada novamente na praça.

Figura 27 – Bombonas utilizadas como coletores nos PEVs no início do projeto



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Figura 28 – Bicicleta usada como Ponto de Entrega Voluntário (PEV) móvel da praça principal de Mangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2018

Infelizmente, dos 25 PEVs distribuídos nos distritos de Mangaratiba, atualmente, apenas 8 deles estão em funcionamento (Quadro 3).

As demais localidades onde os PEVs foram instalados não conseguiram dar continuidade a proposta levada. Um dos motivos para que isso tenha ocorrido foi, provavelmente, a falta de acompanhamento desses pontos pela equipe de Educação Ambiental da SMMA de Mangaratiba, que era a mesma responsável pelos resíduos sólidos desse município. Assim, com muitas demandas a executar, para poucos funcionários e as trocas de gestão e funcionários comissionados na administração pública não houve tempo para acompanhar mais de perto e tornar as ações de Educação Ambientais mais constantes ao longo da implantação da CCS por PEVs.

Esse resultado evidencia que para haver a continuidade e expansão eficaz do projeto da CSS no município de Mangaratiba, faz-se necessário a contratação de mais funcionários para a equipe de Educação Ambiental da SMMA e a criação de uma comissão permanente de coleta seletiva, que inclua funcionários pertencentes ao quadro das unidades de ensino e dos CRAS onde o PEV foi instalado, pois isso pode garantir o sucesso desse projeto essencial para o meio ambiente local.

Quadro 3 – Localização dos 25 PEVs instalados no município de Mangaratiba – em destaque os pontos que continuam em funcionamento

| LOCALIZAÇÃO DOS PEVs | |
|-----------------------------|--|
| Itacuruçá | Centro de Referência de Assistência Social – CRAS ITACURUÇÁ: Rua Ceci, 143 – Itacuruçá – Mangaratiba – RJ |
| Itacuruçá | Colégio Caetano de Oliveira: Rua Cecília, 213, Itacuruçá – Mangaratiba – RJ |
| Itacuruçá | Academia de Itacuruçá: RJ-014, 772, Itacuruçá – Mangaratiba |
| Itacuruçá | Condomínio Solar: : RJ-014, Itacuruçá – Mangaratiba |
| Muriqui | Centro de Referência de Assistência Social – CRAS MURIQUI: Rua João Bondim, 00, Morro São Sebastião – Muriqui – Mangaratiba - RJ |
| Muriqui | Casa da Terceira Idade de Muriqui: Rua Pernambuco, 112 - Muriqui - Mangaratiba – RJ |
| Muriqui | Colégio Nossa Senhora das Graças : Rua 1 de Maio, 180, Prédio – Muriqui – Mangaratiba - RJ |
| Praia Grande | Associação de Moradores Praia Grande: Rua C, 1 – Praia Grande – Mangaratiba - RJ |
| Praia Grande | Escola Municipal Praia Grande: Rua B, 517, Praia Grande – Mangaratiba |
| Praia Grande | Condomínio Club Med: <u>Rodovia Rio-Santos-Br101, Km 445,5, Praia Grande, Mangaratiba</u> - RJ, |
| Praia do Saco | Centro de Referência de Assistência Social – CRAS PRAIA DO SACO: Avenida Frei Afonso Jorge Braga 0- QD 4 LT20 |
| Praia do Saco | CIEP Cândido Jorge Capixaba: Av. Rio de Janeiro, 294 – Praia do Saco - Mangaratiba |
| Praia do Saco | Galpão de Coleta Seletiva: Estrada São João Marcos, 54, Praia do Saco – Mangaratiba – RJ |
| Centro Mangaratiba | Praça de Mangaratiba: Praça Robert Simões, Centro – Mangaratiba – RJ |
| Centro Mangaratiba | Colégio Coronel Moreira da Silva: Rua Nilo Peçanha, 162, Centro – Mangaratiba - RJ |
| Centro Mangaratiba | Antiga sede da Secretaria Municipal de Meio Ambiente: Rua Domingos Jannuzi – Mangaratiba - RJ |
| Centro Mangaratiba | Centro de Referência de Assistência Social – CRAS PARQUE BELA VISTA: Rua José Alves De Souza E Silva, 80 – Lt 80 – Mangaratiba – RJ |
| Centro Mangaratiba | Condomínio Porto Real: Rodovia BR-101 Trecho Rio-Santos KM 450. Mangaratiba , Rio de Janeiro, RJ, |
| Centro Mangaratiba | Rua Rubião Junior, nº62 – Secretaria Municipal de Meio Ambiente |
| Sahy | Escola Municipal Vale do Rio Sahy: Estrada da cachoeira, 58, prédio vale do rio Sahy |
| Sahy | Condomínio Reserva Ecológica do Sahy: Rod. Rio - Santos S/N, km. 428, Mangaratiba, RJ |
| Sahy | Associação de Moradores do Sahy: Rod. Rio Santos km 428 – Mangaratiba – RJ |
| Serra do Piloto | Centro de Referência de Assistência Social – CRAS Serra do Piloto: Estr. São João Marcos, S/Nº - Serra do Piloto – Mangaratiba – RJ. |
| Serra do Piloto | Escola Municipal Antônio Cordeiro Portugal: Estr. São João Marcos, S/Nº - Serra do Piloto – Mangaratiba – RJ. |
| Conceição de Jacareí | Centro de Referência de Assistência Social – CRAS CONCEIÇÃO DE JACAREÍ: Rodovia Rio Santos Km, 65 – Mangaratiba – RJ |
| Conceição de Jacareí | Colégio Hermínia Oliveira Mattos: Alameda Waldomiro José Nogueira, SN, Conceição de Jacareí – Mangaratiba – RJ |

Fonte: Autoria própria, 2018.

A Educação Ambiental precisa ser exercitada de forma contínua e não eventual, como geralmente é aplicada nas gestões municipais, inclusive no âmbito do presente projeto. A falta de tempo e de uma equipe ativa e compromissada com a temática, o excesso de demandas centralizada em poucos servidores públicos e a busca incansável das gestões em aparecer com eventos públicos realizados pontualmente são fatores que dificultam a difusão da Educação Ambiental. Para a garantia de uma Educação Ambiental contínua e eficaz é necessária que as políticas públicas ligadas a esta temática e os Planos Municipais de Educação Ambiental sejam efetivamente praticados.

Outro fator que também contribuiu para a descontinuidade da maioria dos PEVs, foi sem dúvida, a falta de recurso para a compra de um caminhão próprio para as atividades de coleta da CoopMangaratiba. O recolhimento dos resíduos recicláveis nos PEVs contou com o apoio da SMSP que cedeu um caminhão tipo Baú. Entretanto, esse veículo muitas vezes estava quebrado ou ocupado com outros tipos de serviços da administração pública, deixando, portanto, de passar continuamente nos PEVs como era necessário e havia sido combinado com os doadores de RSR. Essa falta de constância na coleta dos RSR fez com que alguns dos doadores parassem de armazená-lo e, portanto, de doar materiais recicláveis, pois não podiam deixá-los acumulados por muito tempo. Novamente, observa-se a necessidade de uma boa estruturação dos municípios para que a implantação da CSS seja eficaz,

No final de 2020, foram adquiridos, por meio de compensação ambiental, novos coletores em formato de peixes que foram instalados nas praias do município de Mangaratiba junto com placas de conscientização ambiental. Essa ação marca o início de uma nova fase da CSS no município, buscando expandir e aumentar a coleta de RSR. Esses novos coletores proporcionaram boa visibilidade ao programa, pois um número considerável de pessoas frequenta as praias onde foram instalados. O Quadro 4 mostra as quantidades distribuídas e os locais onde esses coletores foram instalados. As Figuras 29, 30 e 31 apresentam fotos destes coletores instalados na Praia do Saco e em Itacuruçá, respectivamente.

Esses PEVS peixes coletores tiveram uma aceitação muito grande por parte da comunidade, foi possível identificar muitas fotos compartilhadas nas mídias digitais como instagram e facebook, marcando a secretaria municipal de meio ambiente.

Todo material reciclável recolhido pela CoopMangaratiba nos PEVs segue para o galpão de coleta seletiva, onde ocorre a sua triagem, beneficiamento, armazenamento e destinação final ambientalmente correta. Os RSR são vendidos para a empresa VEJA RECICLAGEM, que os transporta para o Centro de Reciclagem Rio LTDA, empresa especializada em comercialização de materiais recicláveis e gerenciamento de resíduos provenientes de atividades industriais, comerciais e de serviços. Todo dinheiro da venda dos RSR é dividido entre os sócios-cooperados da CoopMangaratiba.

Quadro 4 – Quantidades distribuídas e locais de instalações dos “Peixes Coletores” no município de Mangaratiba

| DISTRITO | QTD | LOCALIDADE |
|----------------------|-----|--|
| Mangaratiba - Centro | 01 | Avenida Vereador Célio Lopes - Orla – Frente Contur |
| | 01 | Avenida Vereador Célio Lopes - Orla – Frente Restaurante |
| Praia Ibicui | 01 | Rua Dr Vitor Brás - Orla – Frente Quiosques |
| Praia do Saco | 06 | Avenida José Antonio da Costa – Extensão da orla |
| | 01 | Estrada RJ 149 – Trevo da Praia do Saco – Perto quadra |
| Conceição de Jacareí | 05 | Rua Sebastião Teixeira da Cunha - Orla |
| Muriqui | 05 | Avenida Beira Mar - Orla |
| | 01 | Condomínio Pontal – Faixa de areia |
| Itacuruçá | 05 | Avenida Dr Raphael Levy Miranda- Orla |
| Praia Grande | 02 | Rua Helena G Mirandol, S/N - Orla |
| Serra do Piloto | 01 | Estrada RJ 149 - Praça Principal |
| Sahy | 01 | Orla - Faixa de Areia |
| | 01 | Avenida Vale do Sahy - Parque Cunhambebe |
| | 01 | Estrada RJ 14 (Perto Associação de moradores) |
| TOTAL: | | 32 PEIXES COLETORES |

Fonte: SMMA, 2020.

Figura 29 – Peixe Coletor e placa de conscientização ambiental instalados na Praia do Saco, Mangaratiba



Fonte: Acervo próprio, 2020.

Figura 30 – Segundo ponto de Instalação do Peixe Coletor na Praia do Saco, Mangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2020.

Figura 31 – “Peixe Coletor” e placa de conscientização ambiental instalados na praia de Itacuruçá, Mangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2020.

4.4. Conscientização da população sobre o programa de CSS por meio de ações de Educação Ambiental

O papel da Educação Ambiental relacionada a problemática que envolve a geração e o descarte de resíduo sólido é fundamental, pois tem como função levar cada cidadão a refletir sobre a sua participação nesse processo e, especialmente, mostrar como cada um pode contribuir para que uma solução eficaz possa ser alcançada.

As ações de Educação Ambiental começaram simultaneamente com a instalação dos PEVs, sendo muitas delas desenvolvidas nas próprias instituições onde os coletores foram instalados como ocorreu nas unidades de ensino municipal e nos CRAS. Essas ações também se estenderam aos espaços públicos de Mangaratiba como praias e praças. Em todos os casos, o objetivo foi conscientizar a população e fortalecer o programa de CSS por PVEs no município.

As atividades de Educação Ambiental desenvolvidas pela SMMA começaram em agosto de 2018, se estenderam pelo ano de 2019 e tiveram que ser interrompidas em março de 2020 devido a pandemia da Covid 19.

4.4.1. Ações de Educação Ambiental na rede de ensino de Mangaratiba

Os resultados destas atividades, realizadas pela equipe de Educação Ambiental da SMMA de Mangaratiba em parceria com o Instituto Boto Cinza, estão relacionados com os projetos “Planeta Terra Oceanos” e “EcoGincana” que foram desenvolvidos e apresentados, respectivamente, para alunos da rede de ensino básico do primeiro e do segundo segmento do município de Mangaratiba.

4.4.1.1. Projeto Planeta Terra Oceanos

Inicialmente, o projeto foi apresentado para crianças de 06 meses até 5 anos, matriculadas em creches do município. Em sequência, foi desenvolvido também em outras unidades básicas de ensino, levando conscientização ambiental para cerca de 874 crianças, contemplando um total de 14 redes municipais escolares (Quadro 5).

Durante todas as apresentações, foi enfatizada a importância da mudança de comportamentos e de atitudes em prol de um desenvolvimento sustentável. Os temas “Gestão de Resíduos Sólidos” e “Conservação do Ecossistema Marinho” foram abordados de forma lúdica e divertida com as crianças, mostrando os impactos causados nos ecossistemas marinhos devido ao descarte irregular destes resíduos, indicando também como solução simples para este problema a realização da coleta seletiva por parte de toda a sociedade.

Quadro 5 – Instituições e quantidade de alunos atendidos pelo Projeto Planeta Terra Oceanos

| CEIM | Alunos |
|--|------------|
| Nilton Xavier – Itacuruçá | 58 |
| Aarão de Moura Brito – Itacuruçá | 66 |
| Daise Maria Pires dos Santos – Itacuruçá | 47 |
| Merendeira Devany de M. da Silva – Muriqui | 35 |
| Frei Affonso Jorge Braga - Muriqui | 142 |
| Norma Pinheiro Cardoso – Parque Bela Vista | 103 |
| Professora Marcia Laurentino F. M. – Parque Bela Vista | 15 |
| Professora Sara Câmara da Rocha – Praia do Saco | 92 |
| Santa Justina – Praia do saco | 34 |
| Profª Cybele Réa Jannuzzi Ruzzi – Praia do Saco | 49 |
| Profª Laura Jacobina Lacombe – Acampamento | 51 |
| Profª Denise Mendes L. de Souza – Conceição de Jacareí | 184 |
| Total de alunos que participaram | 876 |

Fonte: Autoria própria, 2019.

As atividades do projeto consistiram na apresentação da peça “SOS Boto Cinza e Tartaruga Verde” e, ao final da encenação, a SMMA explicava sobre a importância da coleta seletiva, enquanto o Instituto Boto Cinza compartilhava informações sobre os cetáceos e as tartarugas marinhas. A seguir, as crianças foram convidadas a colorir desenhos e a receber pintura artística de pele, ambos com temas relacionados a coleta seletiva e aos animais marinhos. As Figuras 32 a 46 registram momentos da apresentação do projeto “Planeta Terra Oceanos” nas unidades de ensino básico de Mangaratiba listadas no Quadro 6.

Figura 32 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Nilton Xavier, Itacuruçá



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 33 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Aarão de Moura Brito



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 34 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Daise Maria Pires dos Santos



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 35 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CER Emanuela Ribeiro de Souza



Fonte: acervo pessoal, 2019.

Figura 36 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Merendeira Devany de M. da Silva



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 37 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Frei Affonso Jorge Braga



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 38 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Norma Pinheiro Cardoso com a presença do secretário



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 39 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Professora Marcia Lantino F. M



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 40 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Sara Câmara da Rocha



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 41 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Santa Justina



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 42 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Cybele Réa Jannuzzi Ruzzi



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 43 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Professora Laura Jacobina Lacombe



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 44 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos no CEIM Professora Denise Mendes L. de Souza



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 45 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos na Escola Municipal Maria Augusta Lopes



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 46 – Ação de Educação Ambiental: Projeto Planeta Terra Oceanos na Escola Municipal Maria Augusta Lopes



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Infelizmente, a pandemia no início de 2020 impossibilitou a continuidade do projeto nas demais unidades de ensino básico localizadas no município de Mangaratiba. A meta inicial era alcançar todas as unidades de ensino municipal da cidade.

4.4.1.2. EcoGincana

A 1ª EcoGincana “Fortalecendo a Coleta Seletiva Solidária” foi uma iniciativa da SMMA voltada para as Unidades Escolares do município de Mangaratiba com abordagem para alunos do segundo segmento do ensino fundamental, focando nos temas Coleta Seletiva e preservação do Meio Ambiente. O objetivo da EcoGincana foi promover a integração entre alunos, professores e funcionários em torno do tema “lixo” e sua correta destinação por meio de atividades que buscaram despertar nos participantes a vocação artístico-cultural, a imaginação criadora, a vivência do valor da liberdade exercida com responsabilidade, o espírito de liderança e motivação e o sentimento de valorização e afeição pelo meio ambiente no qual vivem.

Antes da realização da EcoGincana nas unidades de ensino, a equipe de Educação Ambiental da SMMA encaminhou para a Secretaria Municipal de Educação e

as Escolas Municipais os regulamentos explicando as regras de participação e seus anexos contendo as atividades propostas.

A EcoGincana foi desenvolvida em duas etapas, na primeira, participaram 10 unidades do segundo segmento do ensino fundamental, envolvendo mais de 2 mil alunos. Seguiram para a segunda etapa, as 4 primeiras unidades de ensino que mais pontuaram na primeira etapa. O Quadro 6 mostra as escolas/CIEPs, bem como as turmas e o total de alunos que participaram na primeira etapa da EcoGincana.

Os vencedores da primeira etapa da EcoGincana foram as 4 primeiras unidades de ensino que conseguiram coletar a maior quantidade de RSR. A ordem de classificação foi: 1º lugar- E.M. Paulo Escofano que recolheu 360,5 kg de RSR; 2º lugar- EM Agostinho da Silveira Mattos que recolheu 248,2 kg de RSRs; 3º lugar- CIEP – 294 Cândido Jorge Capixaba que recolheu 148,2 Kg de RSR e 4º lugar E. M. Coronel Moreira da Silva que recolheu 59,1Kg de RSR. O total de RSR recolhidos por todas as escolas foi de 1.023 kg. Entre eles havia eletroeletrônicos, garrafas PET, embalagens tetra Park, plásticos, metais (lata de alumínio e ferro), vidro, papel e papelão (Quadro 7).

Quadro 6 – Escolas e total de alunos que participaram da primeira fase da EcoGincana

| Escolas/CIEP/Colégios | Série | Total de alunos/Turmas |
|---|--------|--------------------------|
| E. M. Ibicuí (Ibicuí) | 6º ano | 24 alunos |
| | 7º ano | 30 alunos |
| | 8º ano | 30 alunos |
| | 9º ano | 23 alunos |
| | | Total: 109 alunos |
| CIEP 294 -Cândido Jorge Capixaba (Praia do Saco) | 6º ano | 112 alunos (5 turmas) |
| | 7º ano | 118 alunos (4 turmas) |
| | 8º ano | 133 alunos (4 turmas) |
| | 9º ano | 100 alunos (5 turmas) |
| | | Total: 427 alunos |
| E. M Coronel Moreira da Silva (Centro) | 6º ano | 96 alunos (2 turmas) |
| | 7º ano | 72 alunos (2 turmas) |
| | 8º ano | 87 alunos (2 turmas) |
| | 9º ano | 70 alunos (2 turmas) |
| | | Total: 325 alunos |
| C. M. Nossa Senhora das Graças (Muriqui) | 6º ano | 143 alunos (2 turmas) |
| | 7º ano | 111 alunos (2 turmas) |
| | 8º ano | 118 alunos (2 turmas) |
| | 9º ano | 86 alunos (2 turmas) |
| | | Total: 458 alunos |
| E. M. Caetano de Oliveira (Itacuruçá) | 6º ano | 64 alunos (2 turmas) |
| | 7º ano | 62 alunos (2 turmas) |
| | 8º ano | 58 alunos (2 turmas) |
| | 9º ano | 86 alunos (2 turmas) |
| | | Total: 270 alunos |
| E. M. Agostinho da Silveira Mattos (Ilha de Jaguanum) | 6º ano | 6 alunos |
| | 7º ano | 2 alunos |
| | 8º ano | 6 alunos |
| | 9º ano | 1 aluno |
| | | Total: 15 alunos |
| E. M. Levy Miranda (Ilha da Marambaia) | 6º ano | 12 alunos |
| | 7º ano | 6 alunos |
| | 8º ano | 6 alunos |
| | 9º ano | 2 alunos |
| | | Total: 26 alunos |
| E. M. Paulo Scofano (Praia da Gamboa/Ilha da Gamboa) | 6º ano | 11 alunos |
| | 7º ano | 14 alunos |
| | 8º ano | 17 alunos |
| | 9º ano | 14 alunos |
| | | Total: 56 alunos |
| C. M. Herminia de Oliveira Mattos (Conceição de Jacarei) | 6º ano | 86 alunos |
| | 7º ano | 60 alunos (2 turmas) |
| | 8º ano | 69 alunos |
| | 9º ano | 84 alunos |
| | | Total: 299 alunos |
| E. M. Antônio Cordeiro Portugal (Serra do Piloto) | 6º ano | 9 alunos |
| | 7º ano | 11 alunos |
| | 8º ano | 14 alunos |
| | 9º ano | 9 alunos |
| | | Total: 43 alunos |
| Total Geral de Alunos | | 2028 |

Fonte: Autoria própria, 2018.

Quadro 7 – Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis coletados nas escolas durante a 1ª fase EcoGincana

| ESCOLA/CIEP/COLEGIO | QTD ALUNOS | ELETRO ELETRONICOS | PET | TETRA PAK | PLASTICO | LATA | FERRO | VIDRO | PAPEL | PAPELÃO | TOTAL Kg |
|--|------------|--------------------|------|-----------|----------|-------|-------|-------|-------|---------|----------------|
| E.M. Paulo Escofano - Gamboa | 56 | 320,0 | 38,0 | - | - | - | 1,5 | - | 1,0 | - | 360,5 |
| E.M. Agostinho da Silveira Mattos - Jaguanum | 18 | 146,0 | 15,0 | 1,0 | 4,0 | 4,2 | 56,0 | 18,0 | - | 4,0 | 248,2 |
| CIEP 294 Cândido Jorge Capixaba - P. Saco | 445 | 124,0 | 10,5 | - | - | - | - | - | - | 14,0 | 148,5 |
| E.M. Levy Miranda - Marambaia | 32 | 70,5 | 5,0 | - | 1,0 | - | - | - | - | 2,0 | 78,5 |
| E.M. Coronel M. Silva - Centro | 400 | 17,0 | 8,0 | - | - | 0,1 | - | - | - | 34,0 | 59,1 |
| E.M. Nossa Sra das Graças - Muriqui | 541 | 40,0 | 1,0 | - | - | - | - | - | - | 5,5 | 46,5 |
| E.M. Antonio Cordeiro Portugal - Serra | 44 | 0,06 | 6,34 | 0,30 | 1,16 | 12,24 | - | 0,54 | 3,30 | 8,68 | 32,62 |
| E.M. Ibicuí - Ibicuí | NI | 2,0 | 5,0 | - | - | - | - | - | - | 12,5 | 19,5 |
| C.M. Heminia de Oliveira Mattos - Jacareí | 497 | - | 4,5 | - | 1,0 | 0,2 | - | - | - | 11,5 | 17,2 |
| E.M. Caetano de Oliveira - Itacuruça | NI | 1,0 | 1,5 | - | 2,0 | - | - | - | - | 8,0 | 12,5 |
| TOTAL GERAL | | | | | | | | | | | 1023,12 |

Ni=Não Informado
Fonte: SMMA 2018.

Os RS recolhidos pelas escolas/CIEPs, após pesados, seguiram para CoopMangaratiba, que realizou uma triagem do material, separando-os segundo o seu tipo de material.

Na segunda etapa da EcoGincana, as 4 escolas/CIEP classificadas na primeira fase tiveram que apresentar uma música e uma peça teatral cujo tema versasse sobre a reciclagem (Figura 47), bem como confeccionar artesanatos e elaborar um desfile a partir de materiais reaproveitados (Figura 48). Um grupo de jurados avaliou cada uma dessas ações, bem como a atividade surpresa, na qual os alunos tiveram que responder um questionário sobre a importância da reciclagem, baseada em documentário que foi apresentado. As notas obtidas foram somadas aos valores de pesagem dos RSR obtidos, na primeira fase da EcoGincana, por cada um dos 4 participantes finais. As escolas/CIEP mobilizaram cerca de 30 alunos e dois professores

ou coordenadores para realizar as tarefas dessa fase, mas o total de alunos impactados ficou em torno de 300.

O vencedor da segunda fase da Ecogincana foi o CIEP 294- Candido Jorge Capixaba, que atingiu 385,8 pontos, o segundo lugar ficou com E.M. Paulo Escofano que obteve 356 pontos, o terceiro lugar ficou com E.M. Coronel Moreira da Silva, que conseguiu 354 pontos e o quarto lugar ficou com E.M. Agostinho da Silveira Mattos, que totalizou 330,3 pontos.

Com as atividades propostas na primeira e segunda fase da EcoGincana, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar as questões relacionadas à coleta seletiva e à reciclagem de resíduos sólidos, o que pode ter contribuído para construção de uma visão mais concreta sobre a necessidade de mudança de hábito da sociedade quanto a sério problema ambiental ligado a produção excessiva de resíduo sólido.

Figura 47 – Teatro ecológico sobre reciclagem na segunda etapa da EcoGincana na E. M. Paulo Scofano



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Figura 48 – Desfile com roupas feitas de materiais reutilizáveis na segunda etapa da EcoGincana na E. M Coronel Moreira da Silva (Centro)



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

As equipes pedagógicas das escolas, quando questionadas pela SMMA se a EcoGincana surtiu algum efeito, informaram ter observado um maior engajamento por parte dos alunos que participaram da EcoGincana nas atividades escolares, em especial na Feira de Ciências, onde mostraram aspectos positivos em relação à conscientização de seus papéis como agentes socioambientais nas práticas ambientais. Portanto, as atividades da 1ª Ecogincana, realizadas nas escolas do município de Mangaratiba, foram avaliadas como positivas, pois proporcionaram uma mudança comportamental dos alunos quanto ao tema resíduos sólidos de forma geral, além de mostrar o potencial da EcoGincana como ferramenta de ação de Educação Ambiental. A Figura 49 registra o encerramento da Ecogincana no no Casarão do condomínio Reserva do Sahy.

Figura 49 – Equipe da SMMA, alunos e professores durante o encerramento da EcoGincana no Casarão do condomínio Reserva do Sahy



Fonte: Acervo pessoal, 2018.

4.4.2. Ações de Educação Ambiental nos Centros de assistência social (CRAS) nos distritos de Mangaratiba

A equipe de resíduos sólidos da SMMA em conjunto com os sócio-cooperados da CoopMangaratiba visitaram os 6 Centros de Assistência Social (CRAS) onde foram instalados os PEVs. As visitas ocorreram nos CRAS de Itacuruçá, Muriqui, Bela Vista, Praia do Saco, Serra do Piloto, Conceição de Jacarei, mas apenas no CRAS de Itacuruçá a equipe conseguiu ministrar a palestra de apresentação do programa de CSS para as famílias cadastradas no bolsa família desta instituição. Possivelmente, está atividade tenha sido a responsável para que o CRAS de Itacuruçá seja o único que continue com o PEV ativo, o que pode colaborar para confirmar a importância de ações contínuas de Educação Ambiental para o sucesso do Programa de CSS por PEVs em Mangaratiba (Figuras 50 e 51).

As famílias presentes se mostraram interessadas no tema e fizeram perguntas de como fazer a separação em casa e sobre os valores de revenda de alguns materiais.

Figura 50 – Equipe de Resíduos Sólidos da SMMA e da CoopMangaratiba no CRAS de Itacuruçá



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 51 – Registro da palestra sobre Coleta Seletiva e descarte ambientalmente correto de RSU para as famílias cadastradas no bolsa família do CRAS de Itacuruçá



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

4.4.3. Ações de Educação Ambiental nas Comunidades

Além das atividades de Educação Ambiental realizadas nas redes de ensino fundamental e nos CRAs de Itacuruçá, a equipe da SMMA percorreu várias praças e praias do município, realizando eventos, oficinas e atividades. Estas ações tiveram por finalidade, além de socializar e interagir, conscientizar ambientalmente a população em relação à gestão de resíduos sólidos e à prática da coleta seletiva, pois era fundamental a cooperação de todos para que a implantação da CSS no município tivesse sucesso.

Durante as ações de Educação Ambiental nas Comunidades, muitos materiais recicláveis foram retirados das ruas e praias e levados para CoopMangaratiba, tendo, portanto, uma destinação ambientalmente correta. Embora essas atividades tenham sido pontuais em diferentes locais de Mangaratiba, os saberes ambientais de muitos cidadãos do município foram despertados, e agentes multiplicadores de ações sustentáveis podem ter sido formados, contribuindo para uma Mangaratiba mais sustentável.

4.4.3.1. Oficina de materiais recicláveis (Eco Tampas)

Essa oficina foi realizada na Praça Robert Simões, no centro de Mangaratiba, para 30 alunos do colégio Municipal Maria Augusta (crianças de 06 a 10 anos).

Os alunos assistiram a uma palestra sobre coleta seletiva e logo a seguir, aprenderam como confeccionar imãs de geladeira a partir de chapinhas de garrafas (Figura 52). Além disso, os alunos fizeram desenhos e pinturas que mostravam como gostariam que fosse o planeta. No final da atividade, receberam mudas de espécies de plantas nativas (Figuras 53).

Figura 52 – Palestra sobre coleta seletiva e oficina “Eco tampas” na Praça Robert Simões em Mangaratiba para alunos do Colégio Municipal Maria Augusta



Fonte: Acervo pessoal, 2019

Figura 53 – Distribuição de mudas nativas no final da oficina “Eco Tampas” na Praça Robert Simões em Mangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2019

4.4.3.2. Ação de Limpeza Urbana na Praça Praça Robert Simões

Essa ação ocorreu no centro de Mangaratiba e contou com a colaboração da CoopMangaratiba e de voluntários da comunidade. Foram recolhidos todos os tipos de resíduos encontrados pelas ruas, totalizando aproximadamente 15 sacos de 200 litros, quantidade expressiva para um ponto da cidade que possui limpeza pública urbana regular, evidenciando a importância de ações de conscientização ambiental frequentes com a população que ainda precisa aprender a não jogar o “lixo” nas ruas. Os resíduos recicláveis recolhidos foram encaminhados para CoopMangaratiba. A Figura 54 registra momentos dessa ação.

Figura 54 – Ação de Limpeza Urbana na Praça Robert Simões, Centro de Mangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

4.4.3.3. Ação de Limpeza de Praias: Comemoração do Dia dos Oceanos

Em 2019, para comemorar o Dia dos Oceanos, 8 de junho, e levar à população a refletir sobre a importância de sua preservação, foi realizado um evento na Praia da Ribeira. Os organizadores foram a Empresa Júnior de Oceanografia e Consultoria Ambiental da UERJ, a Nauta, as equipes de Resíduos Sólidos e de Educação Ambiental da SMMA e a CoopMangaratiba. Além da ação limpeza da praia da Ribeira (Figura 55), houve uma oficina de confecção de pranchas, a partir de garrafas PET, para prática de *standup*. As crianças receberam informações de como construir a prancha e puderam experimentá-la, remando nas águas do mar (Figura 56). Contando com os alunos da UERJ, as equipes da SMMA e a comunidade local, participaram dessa ação mais de 100 pessoas. Foram coletados aproximadamente 20 sacolas de 200l de RSU. Dos quais posteriormente foram encaminhados para a Coopmangaratiba para triagem, beneficiamento e destino final ambientalmente adequado.

Figura 55 – Ação de Limpeza da praia da Ribeira, em Mangaratiba, com apoio da CoopMangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 56 – Oficina de stand up de garrafas PET durante ação de limpeza de praia da Ribeira, Mangaratiba



Fonte: Acervo Pessoal, 2019.

4.4.3.4. Ação de Limpeza de Praias: Dia Mundial da Limpeza da limpeza de Praias

Ainda em 2019, em comemoração ao dia Mundial da Limpeza de Praia, 20 de setembro, a SMMA, em conjunto com a CoopMangaratiba, realizou mais uma limpeza de praia, dessa vez na praia do centro de Mangaratiba (Figura 57). O público-alvo

desse evento foi administração pública e voluntários da comunidade local. Essa ação contou com a participação de 20 pessoas. Entres os resíduos sólidos recolhidos na praia havia pneus, baldes, cordas, rede de pesca e até mesmo um sofá. Esses materiais seguiram para CoopMangaratiba para terem um destino ambientalmente correto.

Figura 57 – Limpeza da praia do centro de Mangaratiba para comemorar o Dia Mundial da Limpeza de Praias



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

4.4.3.5. Projeto Cidadão Ecologicamente correto

Esse projeto foi desenvolvido em parceria com a Secretaria Municipal de Assistência Social e a Empresa Porto Sudeste. As atividades foram realizadas na Praia de Itacuruçá, tendo como público-alvo crianças cadastradas e assistidas pelo CRAS de Itacuruçá. Nesse dia, houve a instalação de 10 lixeiras ao longo da orla da praia, multirão de limpeza de praia, doação de mudas, canoagem, aula de zumba e atividades físicas associadas a gincanas, que ofereceram troféu e brindes ecológicos aos participantes (Figura 58).

Figura 58 – Projeto Cidadão Ecologicamente correto na Praia de Itacuruçá



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

4.4.3.6. Projeto Prefeitura no seu bairro com Educação Ambiental

O projeto foi desenvolvido em dois pontos de Mangaratiba, na praça central do distrito de Itacuruçá, em outubro de 2019 (Figura 59), e na Praça de Conceição de Jacareí, em novembro de 2019 (Figura 60). O público-alvo foi a Administração Pública e a comunidade local. A equipe de Educação Ambiental da SMMA contou com o apoio da prefeitura municipal de Mangaratiba e com a CoopMangaratiba.

As atividades realizadas foram teatro ecológico com a peça “SOS oceanos e Planeta Terra”, pinturas artísticas na pele, gincana com o tema coleta seletiva, limpeza

urbana da praça e de seus arredores, que contou com a colaboração da CoopMangaratiba. Houve também a distribuição de brindes ecológicos, doação de mudas de espécies nativas de mata atlântica, e a distribuição de material de divulgação e informações da CSS do município (Figura 54).

O número de participantes sensibilizados nesses dois momentos foi de aproximadamente 500 pessoas.

Figura 59 – Educação Ambiental na Praça de Itacuruçá



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Figura 60 – Educação Ambiental no projeto itinerante “Prefeitura no Seu Bairro” - Conceição de Jacareí, Mangaratiba



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

4.4.3.7. Palestra sobre resíduos sólidos no Parque Estadual Cunhambebe

Em outubro de 2019, durante o encerramento do curso de Educação Ambiental, que estava sendo oferecido, pelo Parque Estadual Cunhambebe aos seus moradores vizinhos, as equipes de Resíduos Sólidos e de Educação da Ambiental da SMMA ministraram uma palestra sobre a CSS sendo desenvolvida em Mangaratiba para 22 alunos (Figura 61).

O Parque Estadual Cunhambebe é uma importante Unidade de Conservação de proteção integral de Mangaratiba, cujo objetivo principal é preservar os recursos naturais, admitindo apenas o uso indireto, para fins de atividades educacionais, científicas e/ou recreativa (INEA/PEC, 2015). Logo, foi uma oportunidade especial poder divulgar e conversar com os alunos do curso de Educação Ambiental sobre o programa de CSS do município, pois ajudou a agregar valores práticos sobre esse instrumento e mostrou o seu papel na preservação das áreas verdes do município.

Figura 61 – Palestra sobre resíduos sólidos no Parque Estadual Cunhambebe



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

4.5. Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Recicláveis de Mangaratiba pela SMMA

Uma vez em funcionamento, a CoopMangaratiba começou a enviar, no final de cada mês, para a equipe de resíduos sólidos da SMMA um relatório contendo dados sobre a quantidade de RSR recolhidos e comercializados no município. Como a CSS por PEVs teve início em agosto de 2018, esses dados compreendem os períodos de agosto a dezembro de 2018 e de janeiro a dezembro de 2019. O total de RSR recolhidos pela CoopMangaratiba no ano de 2018 e 2019 foi de 16,4 e 126,7 t, respectivamente. Assim, a quantidade total de RSR recolhidos e comercializados pela CoopMangaratiba nestes dois períodos somou 143,1 t.

O Quadro 8 mostra o total de RSR, bem como de cada tipo de resíduo coletados pela CoopMangaratiba por mês e por ano, em 2018. Nos meses em que não foi especificada a quantidade coletada de RSR, na maioria dos casos, não indica ausência de coleta desses resíduos e sim a falta da pesagem e venda dos mesmos. Esse procedimento foi adotado devido ao baixo volume coletado de determinados RSR, o que fez que a CoopMangaratiba decidisse juntá-los até que uma quantidade considerável para venda fosse obtida. Os poucos casos nos quais não houve realmente coleta, encontram-se especificados na tabela.

Observa-se no Quadro 8 que os itens garrafa de vidro e papelão foram os RSR coletados em maior quantidade nos PEVs, enquanto as baterias apresentaram a menor quantidade coletada. Esta última informação, provavelmente deve-se ao fato da população ainda não ter adquirido o hábito de reciclar baterias como já fazem com o papelão.

Os valores de RSR coletados nos meses de agosto e setembro ficaram em torno de 3000 Kg, em outubro houve uma queda devido a inconstância da passagem do caminhão nos PEVS, mas em novembro e dezembro voltaram a aumentar; dezembro apresentou o maior valor, cerca de 4523 kg de RSR coletados. Esse acréscimo pode ser explicado pela proximidade com o final do ano, época de alta temporada em Mangaratiba, caracterizada pela chegada de muitos veranistas, devido ao turismo sazonal e pela chegada do verão e das férias escolares. No gráfico referente a Figura 62, pode-se verificar estes resultados de forma mais direta e clara.

Quadro 8 – Quantidade (Kg) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) coletados e comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2018 (continua)

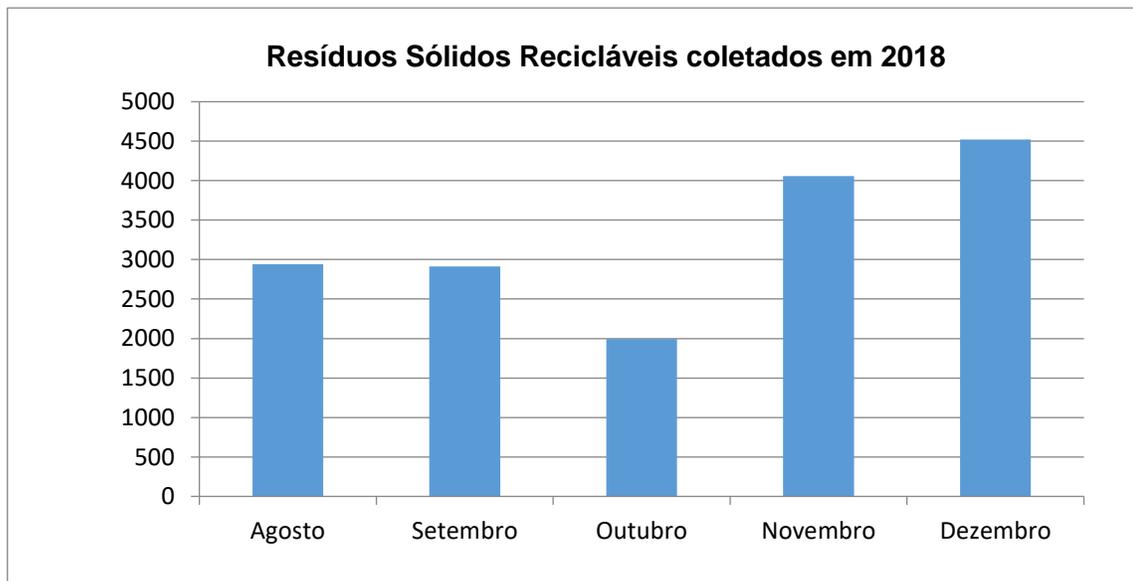
| ITENS | RSR | QUANTIDADE (Kg) / 2018 | | | | | |
|-------|-------------------|------------------------|----------|----------|---------|---------|--------|
| | | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total |
| 1 | Papelão | 500,4 kg | 778,2 kg | 128,0kg | 1.900,0 | np | 3306,6 |
| 2 | Papel Branco | np | np | np | np | 1.000,0 | 1000,0 |
| 3 | Papel Misto | 559,9kg | 107,8 kg | np | 267,2 | np | 934,9 |
| 4 | Tetra Pak | 90,0 kg | np | np | 524,0 | np | 614,0 |
| 5 | Plástico Duro | 84,8 kg | 583,1 kg | 860,4kg | 256,0 | 462,0 | 2246,3 |
| 6 | Plástico Filme | np | np | np | np | 614,0 | 614,0 |
| 7 | Garrafas Pets | 70,9 kg | 241,6 kg | np | 287,0 | np | 599,5 |
| 8 | Garrafas de vidro | 651,3kg | 800,0 kg | 944,0 kg | 300,0 | 700,0 | 3395,3 |
| 9 | Alumínio | 4,9 kg | 20,6 kg | np | 55,0 | 587,0 | 667,5 |

Quadro 8 – Quantidade (Kg) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) coletados e comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2018 (conclusão)

| ITENS | RSR | QUANTIDADE (Kg) / 2018 | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|----------------|---------------|----------------|
| | | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total |
| 10 | Cobre | np | 380,0 kg | np | np | np | 380,0 |
| 11 | Metal | nc | nc | nc | 470,0 | np | 470,0 |
| 12 | Bateria | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 150,0 | 150,0 |
| 13 | Placa de Computador | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 520,0 | 520,0 |
| 14 | Sucata | 980,5 kg | 3,7 kg | 60,4 kg | np | 490,0 | 1534,6 |
| Total/Mês/ano | | 2942,7k g | 2915,0 kg | 1.992,8kg | 4.059,2 | 4523,0 | 16432,7 |

nc = não coletado; np= não pesado
Fonte: Adaptado de SMMA, 2018.

Figura 62 – Quantidade de resíduos sólidos recicláveis coletados pela CoopMangaratiba nos meses de agosto a dezembro de 2018



Fonte: Autoria própria, 2018

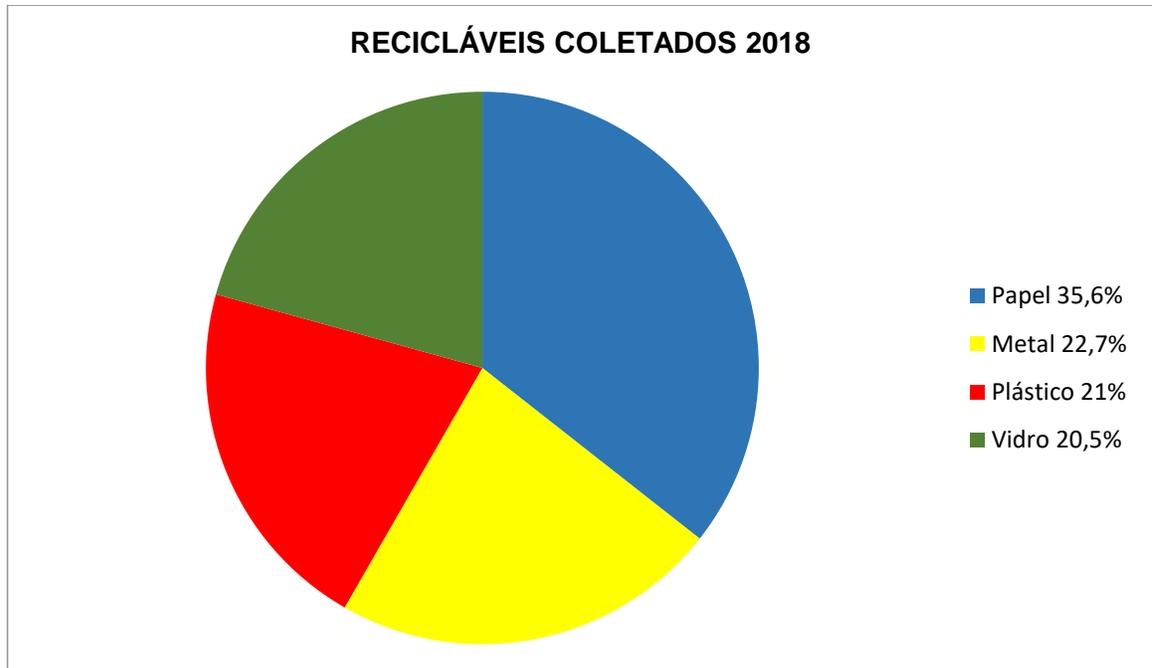
Com o objetivo de analisar os RSR coletados dentro das categorias de resíduos inseridos na Coleta Seletiva, foi elaborado o Quadro 9 e o gráfico da Figura 63. Os dados apresentados no Quadro 9 são os mesmos do Quadro 8, mas, nesse caso, os diferentes resíduos foram agrupados dentro das categorias papel, plástico, vidro ou metal, levando-se em conta o tipo de material que apresentavam em maior percentual. De acordo com esta análise, entre os RSR recolhidos e comercializados pela CoopManagaratiba 35,6% estavam na categoria de papel, 22,7% na de metal, 21% na de plástico e 20,7 % na de vidro, mostrando a predominância do papel em relação às outras categorias de RSR que foram recolhidos nos PEVs.

Quadro 9 – Quantidade (Kg) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2018 agrupados nas categorias papel, plástico, vidro e Metal

| RSR | QUANTIDADE (Kg) / 2018 | | | | | |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------------------|
| | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total |
| Papel | 1150,3 | 886,0 | 128,0 | 2691,2 | 1000,0 | 5855,5 |
| Plástico | 155,7 | 824,7 | 860,4 | 543,0 | 1076,0 | 3459,8 |
| Vidro | 651,3 | 800,0 | 944,0 | 300,0 | 700,0 | 3395,3 |
| Metal | 985,4 | 404,3 | 60,4 | 525,0 | 1747,0 | 3722,1 |
| Total/Mês/ano | 2942,7k g | 2915,0 kg | 1.992,8 kg | 4.059,2 | 4523,0 | 16432, 7 |

Fonte: Adaptado de SMMA, 2018.

Figura 63 – Resíduos Sólidos Recicláveis comercializados em 2018 dentro das categorias papel, plástico, vidro e metal pela CoopMangaratiba



Fonte: Autoria própria, 2018.

A mesma análise foi feita para os dados relacionados aos RSR coletados e comercializados em 2019 pela CoopMangaratiba.

O Quadro 10 especifica todos os tipos de RSR coletados, mostrando que houve uma maior variedade de itens em 2019, passando de 14 para 26 itens. Nota-se que o papelão continuou a ser um dos itens mais reciclados no ano de 2019. De forma geral, comparando-se os dados das coletas de RSR em 2018 e 2019, ficou claro o crescimento da CSS por PEVs em Mangaratiba.

Janeiro foi o mês que apresentou a menor quantidade de RSR comercializado (cerca de 5,6t), mas o total foi maior que o de dezembro de 2018 (em torno de 4,5t). Nos meses de março, abril, novembro e dezembro, os valores de RSR coletados variaram de 7,9 a 9,9t. Os aumentos expressivos, em especial nos meses de agosto e outubro (média de 16,4t), ocorreram, pois coincidiram com a época na qual os grandes geradores de resíduos, onde os PEVs foram instalados, como os resort Club Med e Porto Real realizaram suas limpezas, doando grandes quantidades de

recicláveis. O aumento em fevereiro, bem como em junho e julho estão associados a época de férias, o que aumenta o número de pessoas na região. No gráfico referente a Figura 64, pode-se observar de forma mais direta esses resultados.

O Quadro 11, mostra os mesmos dados do Quadro 10, mas os diferentes itens de RSR foram agrupados dentro das categorias de papel, plástico, metal e vidro. A partir desses dados foi construído o gráfico da Figura 65, onde observa-se que o percentual de RSR recolhido e comercializado pela CoopManagaratiba em 2019 de papel foi de 54,4%, de metal 15,9%, de plástico 15,1% e de vidro 14,6%, mostrando mais uma vez a predominância do papel em relação às outras categorias de RSR que foram recolhidos nos PEVs. Comparando-se esses percentuais com os obtidos em 2018, verifica-se que o aumento na quantidade de papel coletada foi o fator responsável pela elevação do percentual desse tipo de RSR. Entretanto, tanto o perfil, em relação a proximidade dos percentuais obtidos, quanto a ordem crescente de percentual coletado de metal, plásticos e vidro se mantiveram.

Quadro 10 – Quantidade (t) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2019 (continua)

| ITENS | Tipo de RSR | QUANTIDADE MENSAL 2019 (t) | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total |
| 1 | Papelão | 3,1362 | 6,5160 | 4,5590 | 3,4580 | 3,8130 | 3,5820 | 5,5400 | 6,2400 | 6,0060 | 7,6990 | 5,0110 | 4,4690 | 60,0292 |
| 2 | Papel misto | np | np | 0,4190 | np | np | 0,2880 | np | np | np | 1,4500 | 0,2000 | 0,2500 | 2,6070 |
| 3 | Papel branco | nc | 2,5000 | nc | 0,1280 | 0,4550 | nc | 1,0850 | 0,3000 | 0,3270 | nc | nc | nc | 4,7950 |
| 4 | Tetra pak | np | np | 0,4940 | 0,1000 | 0,0460 | 0,1170 | np | 0,1990 | 0,1230 | np | np | np | 1,0790 |
| 5 | Plástico duro | 0,2788 | 0,2230 | 0,3922 | 0,3200 | 0,3620 | 0,3850 | np | 0,8770 | 0,7360 | 1,0200 | 0,6400 | 0,5000 | 5,7340 |
| 6 | Plástico filme | 0,4838 | 0,7440 | 0,1710 | 0,3120 | 0,4330 | 0,3810 | 0,5500 | 0,8130 | 0,6650 | 1,6550 | 0,8990 | 0,6650 | 6,6571 |
| 7 | PET | 0,5834 | 0,5950 | 0,3340 | 0,3680 | 0,2996 | 0,3148 | 0,5760 | 0,5560 | 0,4660 | 0,7755 | 0,3430 | 0,3990 | 5,6103 |
| 8 | PET com resíduo de óleo | nc | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0246 | 0,0200 | 0,0140 | 0,3245 | nc | 0,0420 | 0,4251 |
| 9 | Vidro | np | np | np | 3,4510 | 2,2400 | 2,2830 | 3,5470 | 4,2230 | np | np | np | 2,8000 | 18,5440 |
| 10 | Latinha | 0,1134 | 0,0900 | np | 0,0500 | 0,0330 | 0,0740 | 0,0785 | 0,0610 | 0,0850 | 0,1840 | 0,0680 | 0,1180 | 0,9549 |
| 11 | Metal | 0,0083 | 0,0008 | 0,0011 | 0,0027 | np | 0,0095 | 0,0128 | 0,0051 | 0,0075 | 0,0055 | np | 0,0071 | 0,0604 |
| 12 | Alumínio | 0,0676 | np | 0,0102 | 0,0770 | 0,0229 | np | np | np | 0,0196 | 0,0530 | np | np | 0,2503 |
| 13 | Alumínio Duro | np | 0,0100 | 0,0024 | np | np | 0,0270 | np | np | 0,0520 | 0,0185 | np | np | 0,1099 |
| 14 | Aluminio perfil | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0031 | nc | nc | 0,0031 |

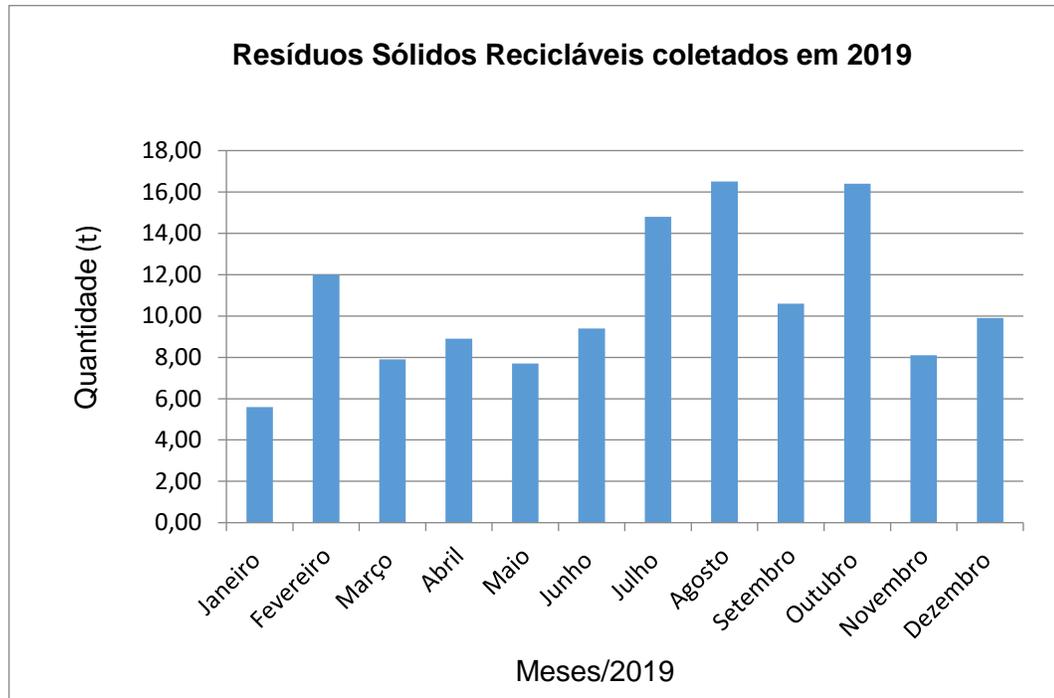
Quadro 10 – Quantidade (t) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2019 (conclusão)

| ITENS | Tipo de RSR | QUANTIDADE MENSAL 2019 (t) | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------|--------|--------|--------|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|----------|
| | | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total |
| 15 | Cobre | 0,0430 | 0,0200 | 0,0090 | 0,0068 | np | 0,0178 | 0,0132 | 0,0096 | 0,0159 | 0,0205 | np | 0,0118 | 0,1676 |
| 16 | Antimônio | nc | nc | nc | 0,0019 | nc | nc | 0,0005 | nc | nc | nc | nc | 0,0016 | 0,0040 |
| 17 | Aço | nc | nc | 0,0022 | 0,0032 | 0,0004 | 0,0130 | np | 0,0209 | 0,0069 | 0,0124 | np | np | 0,0579 |
| 18 | Bateria | nc | nc | nc | nc | 0,0016 | nc | 0,0065 | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0081 |
| 19 | Placa de computador | nc | nc | 0,0016 | nc | nc | nc | nc | 0,0042 | nc | nc | nc | nc | 0,0058 |
| 20 | Placa ruas | nc | 0,0120 | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0120 |
| 21 | Sucata | 0,8689 | 1,2570 | 1,3960 | 0,5800 | 0,0243 | 1,7300 | 2,3754 | 3,1770 | 2,0410 | 3,1390 | 0,9200 | 0,6650 | 18,1736 |
| 22 | Radiador | nc | 0,0080 | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0080 |
| 23 | Radiador com cobre | nc | nc | nc | 0,0119 | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0119 |
| 24 | Motor | nc | 0,0020 | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0020 |
| 25 | Objetos de alumínio e/ou cobre e aço | np | np | 0,1300 | np | 0,0171 | 0,1314 | np | 0,0035 | np | np | np | np | 0,2820 |
| 26 | Estamparia | nc | 0,0180 | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | 0,0180 |
| Total/Mês/Ano | | 5,5834 | 11,9958 | 7,9217 | 8,8705 | 7,7479 | 9,3535 | 13,8095 | 16,5093 | 10,5649 | 16,3600 | 8,0810 | 9,9285 | 126,7260 |
| MÉDIA ANUAL/2019 | | | | | | | 10,5605 t | | | | | | | |

nc = Não coletado; np = Não pesado.

Fonte: Adaptado de SMMA, 2019.

Figura 64 – Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis coletados pelo CoopMangaratiba nos meses de janeiro a dezembro de 2019



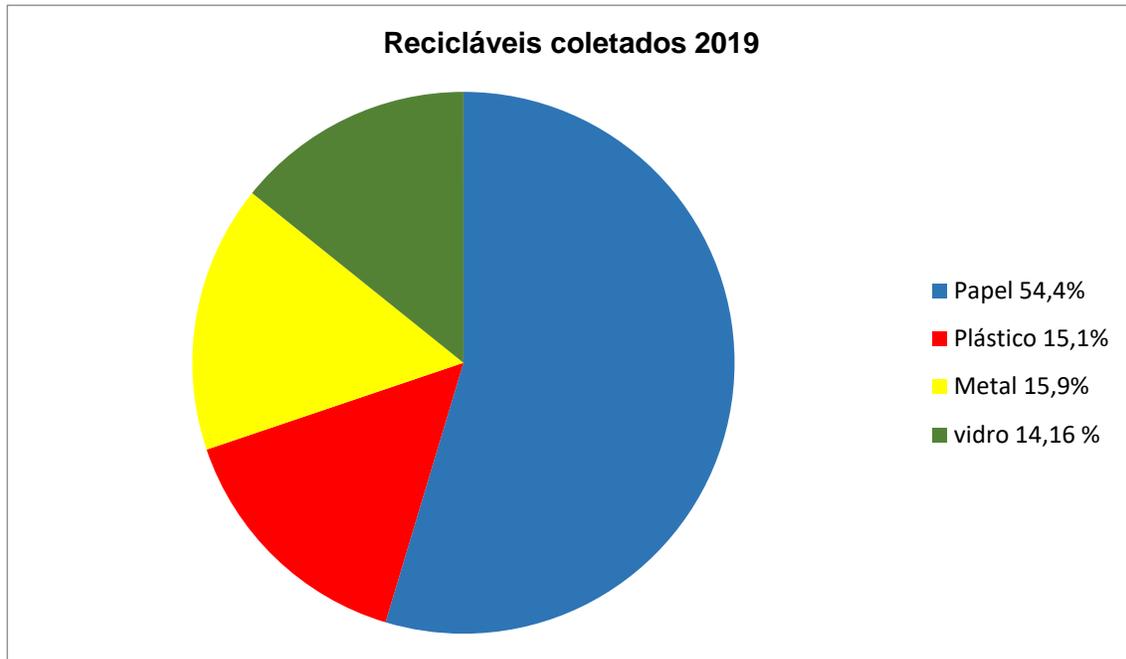
Fonte: Autoria própria, 2019.

Quadro 11 – Quantidade (t) de Resíduos Sólidos Recicláveis (RSR) comercializados pela CoopMangaratiba no ano de 2019 agrupados nas categorias papel, plástico, vidro e Metal

| RSR | QUANTIDADE MENSAL 2019 (t) | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total |
| Papel | 3,1362 | 9,0160 | 5,4720 | 3,6860 | 4,3140 | 3,9870 | 6,6496 | 6,7590 | 6,4700 | 9,4735 | 5,2110 | 4,7610 | 68,9353 |
| Plástico | 1,3460 | 1,5620 | 0,8972 | 1,0000 | 1,0946 | 1,0808 | 1,1260 | 2,2460 | 1,8670 | 3,4505 | 1,8820 | 1,5640 | 19,1161 |
| Vidro | np | np | np | 3,4510 | 2,2400 | 2,2830 | 3,5470 | 4,2230 | np | np | np | 2,8000 | 18,5440 |
| Metal | 1,1012 | 1,4178 | 1,5525 | 0,7335 | 0,0993 | 2,0027 | 2,4869 | 3,2813 | 2,2279 | 3,436 | 0,9880 | 0,8035 | 20,1306 |
| Total | 5,5834 | 11,9958 | 7,9217 | 8,8705 | 7,7479 | 9,3535 | 13,8095 | 16,5093 | 10,5649 | 16,3600 | 8,0810 | 9,9285 | 126,7260 |

Fonte: Adaptado de SMMA, 2019.

Figura 65 – Gráfico dos Resíduos Sólidos Recicláveis comercializados em 2019 dentro das categorias papel, plástico, vidro e metal pela CoopMangaratiba



Fonte: Autoria própria, 2019.

4.6. Submissão de documentação para pontuar junto ao ICMS Ecológico

Com o desenvolvimento do presente projeto, o município de Mangaratiba começou a coletar parte de seus resíduos recicláveis por meio da implantação da CSS por PEVs e passou a direcionar o seus RSD para o aterro sanitário de Seropédica. Além dos benefícios socioambientais oriundos dessas ações, o município passou, a partir do final de 2019, a ter a chance de receber mais recursos do Estado via pontuação no ICMS Ecológico. Para tal, a SMMA reuniu toda a documentação comprobatória necessária, referente ao ano de 2019, para a submissão ao ICMS Ecológico dentro do quesito “Índice de Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos-IDR”. Foram enviados, pelo site do ICMS Ecológico, (1) a cópia da licença ambiental do aterro sanitário de Seropédica, para onde seguem, atualmente, os RSD de Mangaratiba; (2) o relatório anual com o quantitativo mensal dos RSD enviados para este aterro; e (3) a informação relacionada ao número de meses de destinação realizada. Após cerca de dois meses da submissão dos documentos, o resultado foi liberado no site do

Observatório do ICMS Ecológico (<http://icmsecologicorj.com.br/>), plataforma criada pela Secretaria de Estado.

De acordo com manual do ICMS ECOLÓGICO (2021), o Índice de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (IDR) é composto pelo somatório de alguns fatores: (1) Destinação (Tipo de Destinação Final de RSU (TD) + Fatores Adicionais de Gestão de Aterros Sanitários (FA)); (2) Coleta Seletiva (Fator de Reciclagem (FR) + Fator de Abrangência (Dom) + Coleta Seletiva Solidária (Sol)); (3) Consórcio Intermunicipal (Co); e (4) Óleo Vegetal (OV). Assim, a pontuação final de IDR é calculada pela fórmula: [$IDR = (TD + FA) + (FR + Dom + Sol) + Co + OV$].

Ainda, de acordo com manual do ICMS ECOLÓGICO (2021), existe uma pontuação máxima para cada tipo de destinação (TD) e para os Fatores adicionais de gestão de aterros sanitários (FA) como mostram as Figuras 66 e 67, respectivamente. Neste mesmo manual é possível encontrar a variação dos valores para os demais fatores que compõem o cálculo do IDR.

Figura 66 - Tipo de Destinação de Resíduos Sólidos Urbanos (TD)

| TIPO DE DESTINAÇÃO | Fator base de avaliação (TD) |
|---|------------------------------|
| Vazadouro/Lixão | 0 |
| Vazadouro em Remediação com Operação Concomitante licenciado, com tratamento de percolado e/ou com captação e queima de gases | 3 |
| Aterro Sanitário licenciado | 8(*) |
| Coprocessamento | 5 |
| Unidade de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos | 9 |

* Para os municípios que dispõem seus resíduos em aterros sanitários, serão considerados os fatores adicionais de de gestão de aterro sanitário (FA), de acordo com a Figura 67.

Fonte: ICMS ECOLÓGICO, 2021.

Figura 67 - Fatores adicionais de gestão de aterros sanitários (FA)

| FATORES ADICIONAIS DE GESTÃO DE ATERROS SANITÁRIOS | | Fator Adicional (FA) |
|---|-----------------------|----------------------|
| Tratamento de percolado | Tratamento Primário | +2 |
| | Tratamento Secundário | +3 |
| | Tratamento Terciário | +7 |
| Geração de energia/biogás | | +2 |
| Até 30% da capacidade do aterro é utilizada por outros municípios | | +2 |
| Entre 30% e 60% da capacidade do aterro é utilizada por outros municípios | | +3 |
| Entre 60% e 80% da capacidade do aterro é utilizada por outros municípios | | +4 |
| Mais de 80% da capacidade do aterro é utilizada por outros municípios | | +5 |

Fonte: ICMS ECOLÓGICO, 2021.

O Quadro 12 mostra o local de destinação final dos RSU de alguns municípios do Estado do Rio de Janeiro, incluindo Mangaratiba, referente ao ano base de 2019, que foi divulgado pelo ICM ECOLÓGICO (2020). Em relação ao município de Mangaratiba, observa-se as seguintes informações: (1) a quantidade de RSU gerada por dia, em 2019, foi de 28,9t; (2) o município destinou seus RSU para um aterro sanitário 100% licenciado (CTR-Rio-Seropédica); (3) devido ao item anterior, os fatores adicionais relacionados ao aterro sanitário como 'tratamento terciário do percolado e geração energia por biogás, realizados pela CTR-Rio Seropédica, contribuíram na pontuação final do IDR do município. Vale ressaltar novamente, que Mangaratiba ainda não envia todos os seus RSU para o aterro sanitário e sim os seus RSD, entretanto, no cálculo do IDR, entram como RSU.

O Quadro 13 informa a pontuação do IDR dos municípios classificados até a décima primeira posição no *Ranking* Geral do ICMS ECOLÓGICO, em 2020, referente ao ano base de 2019. Em relação ao município de Mangaratiba, observa-se que no quesito Destinação, pontuou 8 para o fator TD, porque destina seus resíduos para um aterro sanitário 100% licenciado e 9 pontos para o fator FA, porque o aterro sanitário

realiza tratamento terciário do percolado (7 pontos) e produz energia a partir de biogás (2 pontos). Já no quesito Coleta Seletiva, no fator Dom pontou 2, porque apresenta coleta seletiva com a participação dos catadores do antigo lixão municipal, que formaram a CoopMangaratiba. Entretanto, o município não pontuou no Fator de Reciclagem (FR), Fator de Abrangência (Dom), Consórcio Intermunicipal (Co) e Óleo Vegetal (OV). As razões para não ter pontuado nesses itens foram, respectivamente, a quantidade de RSR coletada foi menor que 10% do total de RSU coletados ponto a ponto no município; não foi instalada a coleta seletiva porta a porta, o que restringiu a abrangência da coleta seletiva solidária; Mangaratiba não possui consórcio público na gestão de RSU com outros municípios; e o município não possui coleta pública de óleo vegetal. Assim, com esses dados Mangaratiba atingiu 19 pontos no IDR relativo ao ano base de 2019, colocando o município na 19ª posição em relação ao *Ranking* do IrDR e na 11ª posição no *Ranking* Geral do ICMS Ecológico, que avalia o Índice Final de Conservação Ambiental IFCA de um município, que envolve vários fatores, inclusive o IDR.

Ainda em relação a pontuação ter zerado no quesito Coleta Seletiva tanto no Fator de Reciclagem (FR) quanto no Fator de Abrangência (Dom), pode-se dizer que motivos técnicos e econômicos contribuíram para tal resultado. A falta de constância no recolhimento dos RSR nos PEVs, por falta de um caminhão próprio para essa função básica, de ações contínuas de Educação Ambiental, orientando a população sobre a importância da Coleta Seletiva e de depositar seus resíduos nos PEVs distribuídos em todo o município e de recurso para implementar CSS porta a porta podem ser citados como fatores que colaboraram para que a quantidade de RSR coletada ficasse menor que 10% do total de RSU gerado pelo município.

Quadro 12 – Informações sobre a destinação final dos RSU de alguns municípios do Rio de Janeiro

| Municípios | Quantitativo (t/dia) Informações PERS | LOCAL DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS | | | | | | | | |
|----------------|--|--|-------------------|--|------------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---|
| | | Local (endereço/referência) de destinação | Vazadouro / Lixão | Vazadouro em remediação com operação concomitante (c/ tratamento, captação e queima) | Coprocessoamento | Unidade de Recuperação Energética | Aterro sanitário licenciado | Fatores adicionais (aterro sanitário) | | |
| | | | | | | | | Tratamento de percolado | Geração de energia / biogás | % de utilização do aterro sanitário por terceiros (bônus exclusivo para o município-sede) |
| Seropédica | 45,64 | CTR-Rio | | | | | 100% | Tratamento Terciário | Sim | Mais de 80% |
| Nova Iguaçu | 921,45 | CTR - Nova Iguaçu | | | | | 100% | Tratamento terciário | Sim | mais de 60% e menos de 80% |
| Mangaratiba | 28,59 | CTR-Rio | | | | | 100% | Tratamento Terciário | Sim | Não informou |
| Sapucaia | 9,69 | Aterro de Sapucaia | | | | | 100% | Tratamento Secundário | Não | Não informou |
| Rio das Ostras | 77,93 | CTR- Alcântara | 75% | | | | 25% | Não possui | Não | Não informou |
| Tanguá | 17,28 | Não enviou documentos | | | | | | | | Não Informou |

Fonte: Adaptado de ICMS Ecológico, 2020.

Quadro 13 – Resultado da pontuação do IDR dos municípios que mais pontuaram no Ranking Geral do ICMS Ecológico referente ao ano base de 2019

| Municípios | Destinação | | Coleta Seletiva | | | Consórcio | Óleo Vegetal | IDR | Ranking Geral |
|---------------------|------------|----|-----------------|-----|-----|-----------|--------------|-----|---------------|
| | TD | FA | FR | Dom | Sol | Co | OV | | |
| Cachoeira de Macacu | 8 | 3 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 17 | 1º |
| Rio Claro | 8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 16 | 2º |
| Silva Jardim | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 3º |
| Niterói | 8 | 7 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 18 | 4º |
| Miguel Pereira | 8 | 9 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 19 | 5º |
| Paraty | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 11 | 6º |
| Angra dos Reis | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13 | 7º |
| Nova Iguaçu | 8 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 8º |
| Nova Friburgo | 8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 9º |
| Armação de Búzios | 8 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 10º |
| Mangaratiba | 8 | 9 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 19 | 11º |

TD = Tipo de Destinação Final de RSU; FA = Somatório dos Fatores Adicionais de Gestão de Aterros Sanitários; FR = Fator de Reciclagem; Dom = Fator de Abrangência; Sol = Coleta Seletiva Solidária; Co = Consórcio Intermunicipal; OV = Óleo Vegetal. IDR = Índice de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: Adaptado de ICMS Ecológico, 2020.

Um fato relevante que vale a pena ser mencionado é que dentre os 11 primeiros municípios do *ranking* geral, Mangaratiba ficou com o segundo maior valor IDR (19 pontos), só perdendo para Nova Iguaçu (21 pontos), que atingiu 13 pontos no no

questo FA (4 pontos por possui mais de 60% de utilização do seu aterro sanitário por terceiros, 7 pontos por fazer tratamento terciário e 2 pontos pela produção de biogás) o que aumentou sua pontuação final de IDR. Os outros municípios, embora tenham atingido posições melhores no *ranking* geral, devido a apresentarem maior número de unidades de conservação em seus territórios, ficaram com pontuação de IDR menores que as obtidas por Mangaratiba e Nova Iguaçu.

Já o Quadro 15 mostra os municípios que ficaram com os maiores valores de IDR: Rio das Flores (27 pontos) por ter obtido 8 pontos em TD (por destinar os RSU para aterro sanitário 100% licenciado); 7 pontos no fator FA (por realizar tratamento terciário do percolado), 4 pontos de FR (por coletar quantidade de RSR \geq a 10% e $<$ 20% do total de RSU), 3 pontos de Dom (por atender mais de 80% do domicílio urbano com a coleta seletiva porta a porta), 2 pontos de Co (por participar de consórcio entre municípios para destinação final dos RSU); e mais 3 pontos de OV (por coletar um percentual \geq 3% de óleo vegetal); Seropédica (22 pontos), por ter alcançado 8 pontos de TD (por destinar os RSU para aterro sanitário 100% licenciado), 14 pontos no fator FA (5 pontos devido apresentar mais de 80% de utilização do seu aterro sanitário por terceiros, 7 pontos por realizar o tratamento terciário do percolado e 2 pontos pela produção de biogás); e Rio de Janeiro (20 pontos) por ter obtido 8 pontos de TD, 9 pontos de FA (por realizar tratamento terciário do percolado (7 pontos) e por produzir biogás (2 pontos)), 1 ponto de Dom (porque atende mais de 30% e menos de 60% dos domicílios urbanos com a coleta seletiva porta a porta), 2 pontos para Sol (participação dos catadores no processo da coleta seletiva). Esses dados evidenciam que para Mangaratiba aumentar sua pontuação de IRD precisará investir na abrangência da Coleta Seletiva, pontuando assim, os fatores FR e Dom. Extremamente necessário também implementar a coleta do óleo vegetal e, após a remediação do lixão, a construção de um novo centro de tratamento, triagem e beneficiamento dos RSU de Mangaratiba, bem como passar a realizar o consórcio com municípios vizinhos como Rio Claro, Angra dos Reis, Paraty e Itaguaí.

Quadro 14 – Municípios que ficaram com pontuação de IDR-Índice de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos acima de Mangaratiba no ICMS Ecológico, ano base de 2019

| Municípios | Destinação | | Coleta Seletiva | | | Consórcio | Óleo Vegetal | IDR |
|-----------------------|------------|----|-----------------|-----|------|-----------|--------------|-----|
| | TD | FA | FR | Dom | Sol | Co | OV | |
| Seropédica | 8 | 14 | 0 | 0 | ---- | 0 | 0 | 22 |
| Rio das Flores | 8 | 7 | 4 | 3 | 0 | 2 | 3 | 27 |
| Rio de Janeiro | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 20 |
| Mangaratiba | 8 | 9 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 19 |

Fonte: Adaptado de ICMS Ecológico, 2020.

Ao totalizar 19 pontos no Índice de Destinação de Resíduos (IDR), Mangaratiba ficou na 19ª colocação no *Ranking* do IrDR, arrecadando R\$ 697.834,85, por seus RSU terem disposição ambiental correta e mais R\$ 51.388,88, por realizar Coleta Seletiva com participação da Cooperativa de Catadores. Além disso, Mangaratiba passou a se destacar entre os demais municípios do Estado do Rio de Janeiro, ocupando o 11º lugar do *Ranking* Geral do ICMS ECOLÓGICO DE 2020, ano base 2019 (Quadro 15).

Quadro 15 – Valor arrecadado pela destinação dos RSD e Coleta Seletiva, pontuação de IDR e posições nos ranking IrDr e Geral do ICM Ecológico de Mangaratiba em 2018, 2019 e 2020

| Ano Base | Ano Fiscal | Valor arrecadado | | IDR | Rankin IrDR | Rankin g Geral |
|----------|------------|--------------------------------|-----------------|-----|-------------|----------------|
| | | Destinação de Resíduos correta | Coleta Seletiva | | | |
| 2018 | 2020 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 | 0 | 83º | 15º |
| 2019 | 2021 | R\$ 697.834,85 | R\$ 51.388,88 | 19 | 19º | 11º |
| 2020 | 2022 | R\$ 672.798,43 | R\$ 70.820,78 | 19 | 22º | 7º |

Fonte: ICMS ECOLÓGICO 2019 e 2020; CEPERJ, 2021.

Embora, no final de 2018, o lixão municipal já estivesse fechado, o projeto da Coleta Seletiva por PEVs, associada com a CoopMangaratiba, já tivesse em operação e Mangaratiba já enviasse 100% dos seus RSD para o aterro sanitário de Seropédica, no ano base de 2018, Mangaratiba zerou a pontuação de IrDR e não recebeu os recursos financeiros vindos do ICMS Ecológico, pois houve atraso no envio das documentações comprobatórias. Dessa forma, em 2018 Mangaratiba ficou numa colocação muito baixa no *Ranking* do IrDR, 83ª posição (Quadro 15).

No ano de 2019 a SMMA assumiu a responsabilidade de enviar todos os documentos comprobatórios para o site do ICMS ECOLÓGICO, visando pontuar no IDR e conseqüentemente obter os recursos financeiros destinados ao município. Em função de todas ações realizadas durante o projeto, a Mangaratiba atingiu uma melhor posição no *Ranking* IrDR relativo ao no base de 2019, passando da colocação 83º para a 19º (Quadro 15).

De acordo com o *Ranking* IrDR referente ao ano base de 2020 e fiscal de 2022, divulgado pelo ICMS ECOLÓGICO (2021), Mangaratiba desceu 3 colocações, passando para a 22ª posição (Quadro 15). Entretanto, o município manteve a mesma pontuação no valor de IDR (19 pontos). Esse resultado deve-se ao fato de que alguns municípios que haviam ficado em posições inferiores à Mangaratiba, no ano de 2019, melhoram as suas pontuações, pois realizaram algum tipo de investimento quanto a

destinação de seus RSU. Estes municípios foram: São João de Meriti, Belford Roxo, Resende e Barra do Piraí. O município de São João no ano base de 2019 ficou na 34ª posição, com 17 pontos de IDR, pontuando 8 no fator TD e 9 no fator FA. Já no ano base de 2020 subiu para a 21ª posição, com 20 pontos de IRD, pois aumentou mais 3 pontos em função do fator OV (reciclagem de óleo vegetal). Belford Roxo, por sua vez, em 2019, ocupou a 26ª posição, porque só pontuou 8 no fator TD e 9 no fator FA, atingindo 17 pontos de IDR. Em 2020, a sua pontuação subiu mais três pontos devido à coleta de óleo vegetal (OV), passando também para a 21ª posição como São João. O município de Resende, em 2019, ocupava a 79ª colocação (com apenas 7 pontos de IDR, sendo 1 relacionado ao fator FR, 1 ao fator Dom, 2 ao fator Sol e 3 ao fator OV. Em 2020, subiu para a 15ª colocação, atingindo 22 pontos no IDR, os quais estão relacionados aos 6 pontos no fator TD, 9 no fator FA, 1 no fator FR, 1 no fator Dom, 2 no fator Sol, 3 no fator OV. Barra do Piraí, em 2019, estava na 27ª posição com 17 pontos de IDR (8 relacionado ao fator TD, 7 ao fator FA e 3 ao fator Co), em 2020 subiu para a 13ª posição com 22 pontos de IDR, porque pontuou 8 no fator TD, 7 no fator FA, 2 no fator Sol, 2 no fator Co e 3 no fator OV.

Por outro lado, o município de Mesquita perdeu a posição que conquistou em 2019, passando da 18ª posição para 24ª (ICMS ECOLÓGICO, 2020 e 2021), porque não realizou nenhum tipo de investimento no setor de gestão de resíduos, o mesmo aconteceu com Mangaratiba que manteve a mesma pontuação de IDR nos anos de 2019 e 2020. Esses dados mostram a importância do investimento e da manutenção do setor de resíduos de forma contínua para que, além das arrecadações do ICMS Ecológico, este setor possa se fortalecer e cumprir com a sua função básica que é resolver os problemas socioambientais e econômicos oriundos da gestão inadequada dos RSU.

CONCLUSÃO

Embora a falta de recursos e a ocorrência da Pandemia da Covid 19 tenham sido agravantes para um melhor desempenho do projeto, a SMMA, com suas equipes de Resíduos Sólidos e de Educação Ambiental, com poucos funcionários, trabalhou muito para conseguir implantar a CSS por PEVs no município de Mangaratiba.

Observando a trajetória do projeto é possível concluir que: (1) mesmo com poucos recursos e imprevistos, mas com vontade e criatividade, é possível fazer muito em pouco tempo. Em 2 anos, a SMMA tomou as providências necessárias após o fechamento do lixão, implementou a CSS, fez a distribuição de PEVS no município, realizou atividades de Educação Ambiental em escolas municipais, em diferentes áreas públicas e nos CRAS, visando difundir a conscientização ambiental dos moradores; (2) ações de Educação Ambiental continuada, promovida pelos municípios, é fundamental para ajudar a solucionar as questões ambientais que envolvem a geração e o descarte inadequado de resíduos sólidos por parte da sociedade; (3) políticas públicas para disponibilizar recursos aos municípios para que estes possam realizar com eficiência a gestão de seus resíduos também é essencial para o sucesso da gestão dos RSU; (4) é possível aumentar o repasse dos recursos financeiros estaduais para os municípios por meio do ICMS Ecológico simplesmente realizando a destinação correta dos RSU e a coleta seletiva dos resíduos recicláveis; O município de Mangaratiba conseguiu recursos financeiros no valor de R\$ 697.834,85 e de R\$ 51.388,88 por ter, respectivamente, destinado corretamente seu RSD e implantado a coleta seletiva solidária; (5) o apoio e o respeito às cooperativas de catadores é o reconhecimento do importante papel dessa classe de trabalhadores dentro da sociedade, para colaborar com essa questão ambiental; no caso de Mangaratiba, esse reconhecimento e respeito ao trabalho desses agentes ambientais se deu contratando seus serviços de coleta, triagem, beneficiamento e destinação final ambientalmente adequada para RSR deste município; (6) para que os municípios alcancem sucesso na implantação da CSS deve haver o envolvimento de todos a sociedade, incluindo o governo, a iniciativa privada e sociedade civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

ADEDIPE N. O.; SRIDHAR, M.K.C.; VERMA. Waste management, processing, and detoxification. In: CHOPRA, K. et al. (Ed.) **Millennium Ecosystems Assessment. Ecosystems and Human WellBeing: Policy Responses: findings of the Responses Working Group**. Washington, DC: Island Press, 2005. v.3, p. 313-34.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Manual Operativo do Programa Produtor de Água / Agência Nacional de Águas**. 2 ed. Brasília: ANA, 2012. 84 p.: il.

ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. **Resíduos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 06 nov. 2020.

BAPTISTA, V. F. **Perspectivas e limites das políticas públicas de resíduos voltadas à coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: análise a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos e de gestores de cooperativas de catadores de materiais recicláveis no município do Rio de Janeiro**. 2013. Dissertação (Mestrado de Políticas Públicas e Formação Humana) - Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BARRETO, P. H. O. **Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde e seus impactos ambientais no município de Mangaratiba**. 2019. Monografia (Curso de Gestão Ambiental) - Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2019.

BESEN, G. R.; RIBEIRO, H. GÜNTHER, W. M. R.; JACOBI, P. R. Coleta seletiva na região metropolitana de São Paulo: impactos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n. 3, p. 259-278, jul-set, 2014.

_____. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade**. 2011. 275p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2011.

BOFFO, D. A. **inter-relação entre a gestão de resíduos sólidos e a sustentabilidade no ambiente escolar**. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_dtec_unicentro_denilsonboffo.pdf. Acesso em: 30 nov. 2020.

BRASIL. Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília - DF, 3 de agosto de 2010. Seção 1, p.3.

_____. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de abril de 1999, seção 1. P.1.

_____. Decreto nº 5.940/2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm. Acesso em: 05 out. 2021.

_____. Lei nº 11.445/2007- Política Nacional de Saneamento Básico. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. **Diário Oficial da União**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 05 out. 2021.

_____. Ministério da Indústria e Comércio. **Reciclagem dos resíduos urbanos, agropecuários, industriais e minerários**. Brasília: Síntese, 1985.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania. **O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável: mulheres e tendências de consumo atuais e futuras no Brasil**. Relatório analítico das entrevistas em profundidade / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental - Rio de Janeiro: Publit, 2012. 77 p.

BRASIL CHANNEL (2021). **Mangaratiba - RJ**: Dados gerais. Disponível em: https://www.brasilchannel.com.br/municipios/mostrar_municipio.asp?nome=Mangaratiba&uf=RJ&tipo=dados+gerais. Acesso em: 05 nov. 2021.

BRINGHENTI, J. R.; GÜNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 16, n.4, p. 421-430, 2011.

BRITO, R. O.; MARQUE, C. F. Pagamento por Serviços Ambientais: Uma Análise do ICMS Ecológico Nos Estados Brasileiros. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 49, p. 357-383, jul/dez, 2017. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/727/454>. Acesso em: 02 nov. 2021.

CAXITO, F. **Logística**: Um Enfoque Prático. São Paulo: Saraiva, 2011. 328p.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. **Ciclosoft 2018**. Disponível em: < <http://cempre.org.br/ciclosoft/id/9>>. Acesso em: 21 nov. 2020.

_____. **Coleta seletiva completa 30 anos no país.** Disponível em: <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>. Acesso em: 12 nov. 2020.

CONKE, S. L.; NASCIMENTO, P. L. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: Uma avaliação metodológica. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana** (Brazilian Journal of Urban Management), 10(1), jan/abr, 2018, p. 199-212.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Estabelece Código de Cores para os Diferentes Tipos de Resíduos, a Ser Adotado na Identificação de 63 Coletores e Transportadores, Bem Como nas Informativas para a Coleta Seletiva. **Resolução CONAMA Nº 275 de 25 de Abril de 2001**. DOU, 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1, p. 80.

CONEMA - CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. Estabelece Procedimento de Diferenciação Mínima de cores para a Coleta Seletiva Simples. **Resolução CONEMA Nº 55 de 13 de dezembro de 2013**. Rio de Janeiro. 2013. DOERJ, Seção 1, p. 87.

DIAS, D. M. et al. Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.17, n.3, p. 325-332, 2012.

DIAS, G. F. Os quinze anos da Educação Ambiental no Brasil: um depoimento. **Em Aberto**. v. 10, n. 49. p. 2-15, jan/mar, 1991.

ESCOLA DE CONTAS E GESTÃO DO TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO- ECG TCE RJ. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: Considerações Gerais, Contexto Atual e Resultados Esperados e Principais Desafios**. Rio de Janeiro, 2016.

ESIN, T.; COSGUN, N. A study conducted to reduce construction waste generation in Turkey. **Building and Environment**, n 42, p. 1667–1674, 2007.

ESQUEDA, M. D.; LEÃO, A. L.; REIS, M. F. C. T. A problemática dos resíduos sólidos urbanos e a Educação Ambiental. **Revista Educação: Teoria e Prática**, v. 9, n. 16, p.1-14, 2001. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/epea2001_anais/pdfs/plenary/tr70.pdf. Acesso em: 31 out. 2020.

FELIX, R. A. Z. Coleta seletiva em ambiente escolar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 18, p. 56-71. 2007.

FERNANDES, C. L. G. **Megaempreendimentos, urbanização e saneamento básico: um estudo sobre Mangaratiba/RJ**. 2016. 109 p. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

FERNANDES, F.T. **Anteprojeto de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio do Saco**. Mangaratiba, 2011. Disponível em http://www.comiteguandu.org.br/downloads/VIVA_O_RIO_DO_SACO.pdf. Acesso em: 07 abr. 2018.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. Coleta seletiva de lixo: reciclando materiais, reciclando valores. **Polis**, n. 31, p. 1-100, 1998.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@: Mangaratiba: História & fotos**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/mangaratiba/historico>. Acesso em: 05 nov. 2021.

_____. **Pesquisa nacional de Saneamento básico** - 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBOPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. **Desinformação é maior dificuldade para reciclagem no Brasil**. Disponível em: <http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/desinformacao-e-maior-dificuldade-para-a-reciclagem-no-brasil/>. Acesso em: 02 nov. 2021.

INEA - INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. **Nota técnica do ICMS Ecológico**. Rio de Janeiro, 2021.

_____. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual de Mangaratiba**, 2015a. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/APAMAN-PM.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2021.

_____. **Plano de Manejo do Parque Estadual Cunhambebe**, 2015b. Disponível em <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/PEC-PM.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2021.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISAS APLICADAS. **Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. Brasília: Ipea, 2010.

ITPA. **Área de proteção ambiental (APA) de Mangaratiba**. 2021. Disponível em: http://www.itpa.org.br/?page_id=3024. Acesso em: 07 nov. 2021.

JUNIOR., A.B.C. **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003 294 p. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/492>. Acesso em: 02 nov. 2021.

JUNIOR, A. M. N.; SALM, J. F.; MENEGASSO, M. E. Estratégias e ações para a implementação do ICMS Ecológico por meio da co-produção do bem público. **Revista de Negócios**, Blumenau, v. 12, n. 3, p. 62 – 73, 2007.

KAWATOKO, I. E. S. **Ferramentas de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para os planos municipais de saneamento básico, aplicados ao estudo de caso de Campinas/SP**. 2015. 295 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

LEÃO, A. L. Geração de resíduos sólidos urbanos e seu impacto ambiental. In: MARTOS, H. L.; MAIA, N. B.(Org.). **Indicadores Ambientais**. Sorocaba: PUC - Sorocaba, p. 213-22, 1997.

LEITE, A. Realidade dos municípios brasileiros frente à nova Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: **Gestão sustentável de resíduos sólidos urbanos: transferência de experiência entre a Alemanha e o Brasil**. FRICKE, K. et al (Coords.). Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 2015. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/probiogas/II-Gestao_sustentavel_de_residuos.pdf. Acesso em: 09 set. 2020.

LELIS, T. B. S.; SOARES, M. A. Ações em Educação Ambiental no Parque do Mendanha. **Revista Educação Ambiental em Ação**, Rio de Janeiro, v.15, n. 57, 2016.

LOUREIRO, W. **Experiências nacionais e internacionais de incentivos à conservação ambiental**. 2003. Monografia – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

_____. **Contribuição do ICMS Ecológico à Conservação da Biodiversidade no Estado do Paraná**. 2002. 206p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

LOUREIRO, C. F. B. **O movimento ambientalista e o pensamento crítico: uma abordagem política**. Rio de Janeiro: Quartet, 2003.

_____. **Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MATOS, M.C.F.G. **Panorama da Educação Ambiental Brasileira a partir do V fórum brasileiro de Educação Ambiental**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MEA – MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington: Island Press, 2003. 245 p.

MELLO, M. C.; LEMOS, J. L. S. A difusão de práticas ambientais sustentáveis pode colaborar na gestão de resíduos sólidos? **Rev. Episteme Transversalis**, v. 11, n. 3, p. 241-263, 2020.

_____. A importância da difusão de práticas ambientais sustentáveis para gestão de resíduos sólidos. **Rev. Episteme Transversalis**, v. 10, n. 3, p.29-47, 2019.

MENDES, S.; AMORIM, M. C. de C. T. Educação Ambiental para a implantação da coleta seletiva em Junqueirópolis/SP. **Formação Online**, v. 26, n. 48, p. 132-151, 2019.

MNCR - MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS. PLASTIVIDA - Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos. **Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica dos Plásticos no Brasil**. Disponível em: http://www.plastivida.org.br/images/temas/Apresentacao_IRMP2011.pdf. Acesso em: 05 nov. 2020.

MOURA, E.M.C. **Levantamento das unidades de conservação no município de Mangaratiba, Rio de Janeiro e das subestações e linhas de transmissão de energia elétrica em seus territórios**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Ciências Biológicas modalidade Biotecnologia e Produção, da UEZO), Rio de Janeiro, 2021.

NUNESMAIA, M. F. S. **Lixo: soluções alternativas**. Projeções a partir da experiência UEFS. Feira de Santana: Universidades Estaduais de Feira de Santana, 1997. 152p.

PLANO MUNICIPAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO. **Relatório Base para Consulta Pública**. Mangaratiba/RJ. 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4973181-Mangaratiba-rj-plano-municipal-do-servico-publico-de-abastecimento-de-agua-e-esgotamento-sanitario-relatorio-base-para-consulta-publica.html>. Acesso em: 05 nov. 2020.

PLASTIVIDA - Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos. **Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica dos Plásticos no Brasil (IRmP)** 2011. Disponível em <http://www.plastivida.org.br/>. Acesso em: 02 nov. 2020.

RIBEIRO, M. A. O princípio do protetor-recebedor para preservar um bem natural. **Revista ECO 21**, Rio de Janeiro, 78 ed., mai. 2013. Disponível em: <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=495>. Acesso em: 10 jun. 2019.

RIO DE JANEIRO. Decreto Nº 40.645/07 de 08 março de 2007. Institui a Separação dos Resíduos Recicláveis Descartados pelos órgãos e Entidades da Administração Pública Federal Indireta e Direta, na Fonte Geradora, e a Sua Destinação às Associações e Cooperativas dos Catadores de Materiais Recicláveis, e dá outras Providências. **Diário Oficial do Estado**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/1017211/DLFE-239801.pdf/decreto4.0.6.4.5._2.0.0.7._coleta_seletiva_rj.pdf. Acesso em: 05 nov. 2020.

_____. Lei nº 3755 de 07 de janeiro de 2002. Autoriza a financiar e/ou subsidiar a formação de cooperativas com a finalidade de coletar materiais inorgânicos passíveis de reciclagem. **Diário Oficial do Estado**. Disponível em: www.jusbrasil.com.br. Acesso em: 05 nov. 2020.

_____. Lei nº 8151 de 01 de novembro de 2018. Institui o sistema de logística reversa de embalagens e resíduos de embalagens, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro. **Diário Oficial do Estado**. Rio de Janeiro. Disponível em: www.normasbrasil.com.br. Acesso em: 05 nov. 2020.

RIO+20-SETUR-RJ (2012). **Costa Verde**. Disponível em: <https://riomais20setur.wordpress.com/2012/05/24/regiao-costa-verde/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

SANTOS, A. L. F et al. **Projeto Baías do Brasil Baías de Ilha Grande e Sepetiba – RJ**. COOPE-UFRRJ. 2018. Disponível em: http://www.baiasdobrasil.coppe.ufrj.br/assets/relatorios/rel_ilhagrande_sepitiba.html. Acesso em: 07 nov. 2021.

SATO, M. **Educação para o ambiente amazônico**. 1997. 246p. Tese (Programa de pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUCGO, Goiás, 1997.

SCHREIBER, M. F. **Benefícios econômicos da reciclagem: estudo de caso de Uberlândia – MG**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

SFB - SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Inventário Florestal Nacional: Rio de Janeiro: principais resultados**. (Série Relatórios Técnicos - IFN). Brasília: MMA, 2018. 111p. Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/publicacoes>. Acesso em: 02 nov. 2021.

SEMAD - SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos da Macrorregião 2**. Bacia da baía de Sepetiba. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. 79p.

SEVERI, F. C. Os catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis na Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Direito e Práxis**, v. 5, n. 8, pp.152-171, 2014.

SMMA - SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE MANGARATIBA. **Relatório Técnico de vistoria do Vazadouro Municipal**. Mangaratiba, 2020.

SOARES, L. G. C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. **Revista Ciências & Tecnologia**, Ano 1. n. 1. jul-dez, 2007.

SOUSA, R. M. C.; NAKAJIMA, N. Y.; OLIVEIRA, E. B. ICMS Ecológico: instrumento de gestão ambiental. **Perspectiva**, Erechim. v.35, n.129, p. 27-43, março/2011.

SOUZA, L. **Brasil gera 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano**. Agência Brasil. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019->

11/brasil-gera-79-milhoes-de-toneladas-de-residuos-solidos-por-ano. Acesso em: 09 set. 2020.

STUCHTEY, M.; VANTHOURNOUT, H. **Vision 2030**: The evolution of the circular economy. Directions 2014: new sustainability thinking - salterbaxtermgroup (2014). Disponível em: <https://mslgroup.com/insights-thought-leadership/directions-2014-new-sustainability-thinking>. Acesso em: 08 nov. 2020.

THIOLLENT, M.; SILVA, G. O. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v.1, n.1, p.93-100. 2007.

VGR. **Como os PEVs ajudam a instituir a logística reversa?** (2018). Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/como-os-pevs-ajudam-a-instituir-a-logistica-reversa/>. Acesso em: 30 out. 2021.

_____. **A importância da educação ambiental e da coleta seletiva nas empresas.** (2017). Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/a-importancia-da-educacao-ambiental-e-da-coleta-seletiva-nas-empresas/>. Acesso em: 01 jan. 2021.