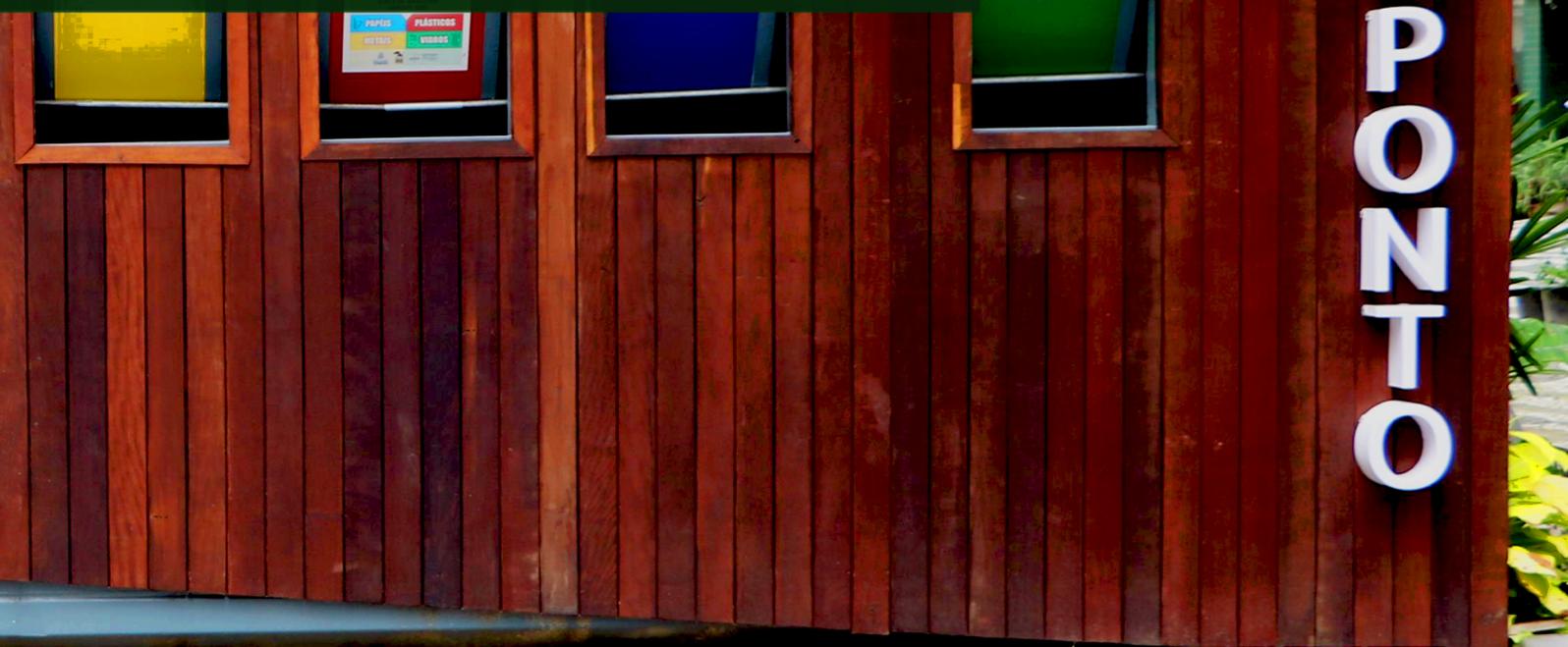


PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE ECOPONTOS EM ENGENHEIRO COELHO



ELABORADO POR:



**Projeto de Implantação de Ecopontos na cidade
de Engenheiro Coelho**

Elaborado por: Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho
e Universidade São Francisco

**Convênio de Cooperação Técnico-Científico entre
a Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho e a Universidade São Francisco**



EQUIPE TÉCNICA

Universidade São Francisco

Coordenação do Projeto

Prof.^a Ms. Cândida Maria Costa Baptista – Docente dos Cursos de Engenharia Civil e Engenharia Ambiental e Sanitária

Prof. Esp. Marcelo Silva – Docente e Coordenador do Curso de Engenharia Civil de Bragança Paulista

Prof. Dr. Marcelo Augusto Gonçalves Bardi - *Chief Information Officer* (CIO) do Grupo Bom Jesus

Prof.^a Ms. Rosana Zanetti Baú - Coordenadora dos Cursos de Engenharia Química e Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade São Francisco

Coordenação de Equipe

Nicolas Oliveira Garcia - Estudante de Engenharia Civil da Universidade São Francisco

Patrick Yutaka Hayashi - Estudante Pós-Graduando em MBA em Gestão Empresarial da Universidade São Francisco

Ricardo Augusto Lima Rodrigues Filho - Estudante de Engenharia Civil da Universidade São Francisco

Desenvolvimento do Projeto

Juliana Henrique de Andrade – Estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade São Francisco

Maria Júlia Pinato Marcondes – Estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade São Francisco

Matheus Fagundes de Souza - Estudante de Engenharia Civil da Universidade São Francisco



Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho

Pedro Soares - Secretário e Chefe de Gabinete da Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho

Margarida Paes Delgado - Engenheira Agrônoma da Casa da Agricultura da Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho





UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO - USF

Diretor Presidente da CNSP-ASF: Frei Thiago Alexandre Hayakawa, OFM

Reitor: Frei Gilberto Gonçalves Garcia, OFM

Pró-Reitor de Ensino, Pesquisa e Extensão (PROEPE): Dilnei Lorenzi

Pró-Reitor de Administração e Planejamento (PROAP): Adriel de Moura Cabral

Administrador dos Câmpus: Rodrigo Ribeiro Paiva

Diretora do Campus de Bragança Paulista: Patrícia Teixeira Costa

Diretor do Campus de Campinas - Unidades Swift e Cambuí: Geraldo Peres Caixeta

PREFEITURA MUNICIPAL DE ENGENHEIRO COELHO

Prefeito: Pedro Franco de Oliveira

Vice-Prefeito: Francisco Simão Ribeiro Mendes

319.02
P958

Projeto de implantação de ecopontos na cidade de Engenheiro Coelho / Cândida Maria Costa Baptista ... [et al.]. – Engenheiro Coelho, 2019.
36 p.

Convênio de cooperação técnico-científica entre a Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho e a Universidade São Francisco.

1. Mobilidade urbana – Engenheiro Coelho. 2. Soluções sustentáveis. 3. Coleta seletiva de lixo. I. Baptista, Cândida Maria Costa. II. Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho. III. Universidade São Francisco.



APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta a pesquisa realizada pelos alunos graduandos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, desenvolvido no âmbito do Convênio de Cooperação Técnico-Científico firmado entre a Prefeitura Municipal de Engenheiro Coelho e a Universidade São Francisco.

Este estudo foi elaborado exclusivamente para o município de Engenheiro Coelho, visando atender as necessidades de suprir a demanda gerada nos últimos anos acerca da coleta de lixo, reciclagem e correta destinação dos resíduos sólidos, como identificado e apontado pelo Plano de Mobilidade Urbana de Engenheiro Coelho.¹

O objetivo geral deste projeto é identificar todos os aspectos pertinentes à construção e implantação de um ponto permanente de Coleta Seletiva, denominado “Ecoponto”, nas dependências do município. A pesquisa abrange o impacto ambiental sobre a área de implantação; a legislação nacional, estadual e municipal acerca do tema; estimativa de custos para implantação, entre outros. Itens quais que se mostram necessários para que o corpo técnico responsável pela futura execução dos projetos provenientes deste Plano, possa ter em mãos parâmetros que comp o Tripé da Sustentabilidade: Economicamente Viável, Socialmente Justo e Ecologicamente Correto.

¹ BAPTISTA, Cândida Maria Costa *et al.* **Plano Municipal de Mobilidade Urbana de Engenheiro Coelho**. Engenheiro Coelho, 2018, 137p.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1. Resíduos sólidos urbanos	8
1.2. Ecopontos	10
1.2.1. Ecoponto subterrâneo	13
1.2.2. Ecoponto móvel	16
1.3. Implantação do Ecoponto	17
2. PREPARAÇÃO DA ÁREA	19
2.1. Levantamento Cadastral	19
2.2. Projeto Funcional	19
2.3. Etapas de instalação de Ecoponto na cidade de Engenheiro Coelho	20
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	21
3.1 Alambrado	21
3.2 Guarita	22
3.3 Galpão	22
3.5 Contêineres Roll on/Roll off e Caixa Brooks	24
3.6 Rampa de acesso para as caçambas	25
4. OPERAÇÃO DE ECOPONTO	25
4.1. Funcionamento	26
4.1.1 Poda e Galharia	26
4.1.2 Resíduos da Construção Civil	27
4.1.3 Pilhas, Baterias e Resíduos Tecnológicos	27
4.1.4 Óleo Vegetal	27
4.1.5 Pneus inservíveis	28
4.2 Manutenção	28
4.2.1. Manutenção corretiva e manutenção preventiva	28
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	29



1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional acarreta maiores quantidades de resíduos nas cidades, tendo isso em vista foi realizado esse projeto básico para a instalação do Ecoponto na cidade de Engenheiro Coelho, atendendo as exigências do âmbito Estadual (Lei 12.300/2006) - Política Estadual de Resíduos Sólidos e Federal (Lei 12.305/10) - Política Nacional de Resíduos Sólidos, que aumentam a responsabilidade dos municípios em solucionar problemas como o descarte irregular e reinserção de produtos na logística reversa.

De forma a minimizar os impactos ambientais adversos, os Ecopontos são destinados a receber temporariamente os materiais descartados e posteriormente encaminhá-los para a destinação correta.

Os Ecopontos devem estar localizados de forma estratégica na cidade, com vista a resolver o descarte irregular, integrar o sistema público de gestão de resíduos sólidos e estar em conformidade com a legislação ambiental

Nesse projeto é apresentada a importância da instalação do Ecoponto bem como as especificações técnicas.

1.1. Resíduos sólidos urbanos

Com o aumento do poder aquisitivo e do consumo desenfreado de mercadorias, os resíduos sólidos urbanos só aumentam, inclusive o descarte de material que poderia ser reaproveitado e/ou reciclado, essa cultura de consumo tem que ser revista e a inclusão da população no processo da gestão dos resíduos sólidos ajuda a conscientizar a mesma para um consumo mais consciente e um descarte correto desses resíduos.

Segundo Silva (2012, pg. 23) “atualmente os municípios brasileiros onde há disposição adequada de resíduos pode-se perceber a grande quantidade de material com capacidade para ser reaproveitada, por infinitas técnicas, sem a necessidade de aterramento.”

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos é obrigação dos municípios a implantação de coleta seletiva, que deve permitir pelo menos a segregação do material reciclável seco e a separação dos rejeitos, caso não ocorra essa separação os resíduos



ficam misturados e a reciclagem se torna mais cara e até inviável, pela dificuldade de separação.

Segundo Silva (2012), a instalação de Ecopontos em concomitância com a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, vem crescendo no mundo todo, a importância da gestão de resíduos sólidos se dá na visão ambiental, em decorrência de poluição de solo e lençol freático, assoreamento de córregos e rios propiciando as enchentes e problemas com a drenagem urbana; na área da saúde com proliferação de mosquitos, ratos, baratas e demais vetores de doenças.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10) em seu Artigo 18 traz que,

A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Os resíduos sólidos são divididos em Classes, conforme a NBR 1004/04, em:

Resíduos Classe I – Perigosos: apresentam periculosidade e podem ter características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Resíduos Classe II A – Não Inertes: são resíduos com propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes: não apresentam solubilidade em água e podem ser reciclados ou reutilizados, não alterando suas características com o passar do tempo.



1.2. Ecopontos



Fonte: Acervo pessoal da aluna Maria Júlia

FIGURA 1 - Ecoponto de Barão Geraldo, Campinas - SP

Ecopontos são instalações públicas presentes em diversas partes do mundo, que visam uma gestão participativa da sociedade na área dos resíduos sólidos, são de uso gratuito para população, destinados a receber os materiais inutilizados pelos mesmos, como resíduos de construção civil (cimento, entulho, tijolo, restos de azulejos, madeiras), móveis velhos (que podem cooperar para possíveis enchentes) , sobras de poda de árvore (que podem ser trituradas e utilizadas como adubo orgânico nas áreas de parques e praças públicas) e recicláveis; em alguns casos recebem também, baterias, embalagens do tipo tetra pak, pneus velhos, lixo eletrônico e óleo de cozinha, esses materiais são destinados a empresas ou cooperativas de reciclagem credenciadas que realizam a devida destinação dos resíduos.



Fonte: Prefeitura de Fortaleza - CE
FIGURA 2 – Eco-ponto de Fortaleza – CE

A criação de EcoPontos, visa incentivar e auxiliar os moradores a dispor dos resíduos de forma correta e despertar a educação ambiental na população, os EcoPontos tem o intuito de classificar os materiais para reaproveitamento e destinação final ambientalmente adequada, evitando descarte incorreto e poluição da cidade.

Uma sugestão é que o Eco-ponto seja instalado em uma área onde já ocorra o descarte irregular de material, mantendo assim a rotina dos moradores e recuperando essa área, evitando a poluição e proliferação de insetos e roedores.

A Lei Federal nº 12.305/10 visa incluir as cooperativas e os catadores de materiais recicláveis (de forma autônoma ou associados a cooperativas), como integrantes do sistema de gestão de resíduos, podendo assumir inclusive o papel de prestadores de serviço de coleta e assim obter uma fonte de renda.

Não são recebidos pelos ecoPontos materiais como, lixo domiciliar orgânico, lixo contaminado e perigoso (hospitalar, veterinário), lixo industrial.



Fonte: Acervo pessoal da aluna Maria Júlia
FIGURA 3 : Ecoponto de Barão Geraldo, Campinas - SP

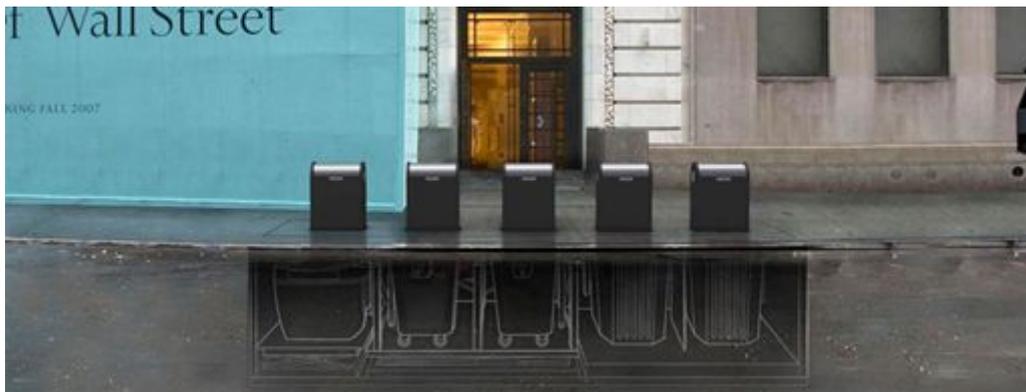
Vale lembrar que a deposição de resíduos em áreas públicas é crime ambiental e ao descumprir essa norma o infrator pode ser multado ou sofrer reclusão de um a quatro anos, Lei Federal nº 9605/98, que discorre sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.



As novas tecnologias, trazem novas perspectivas e novas formas de armazenamento de resíduos, como os ecopontos subterrâneos e ecopontos móveis.

1.2.1. Ecoponto subterrâneo

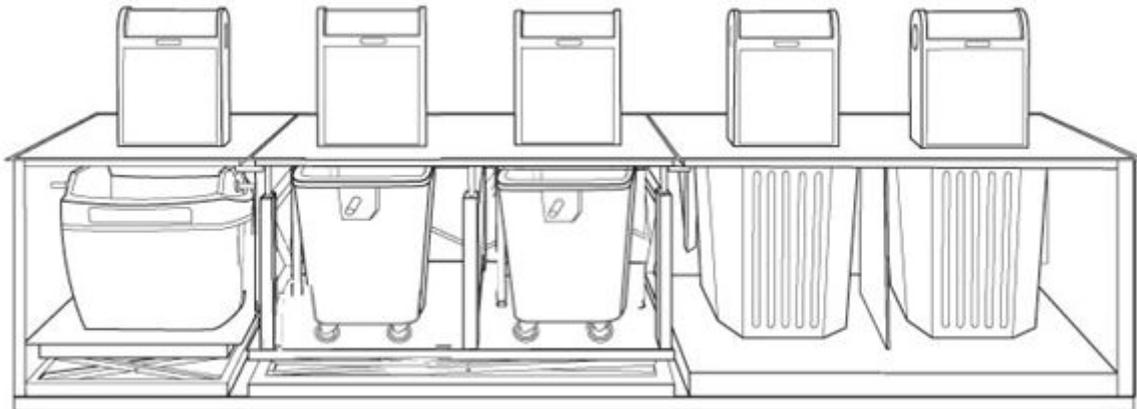
Existem também os Ecopontos subterrâneos que deixam o ambiente mais agradável, onde o resíduo fica armazenado em um fosso, evitando que se espalhe pela calçada e possa entupir os bueiros, na superfície fica apenas o marco de coleta, com tampa.



Fonte: Formato Verde

FIGURA 4 - Modelo de ecoponto subterrâneo

O projeto consiste em uma série de plataformas que pode contar com controle a distância, ou hidráulico, mas também pode ser uma plataforma mais simples, os contêineres ficam dentro de um fosso tampado deixando visível apenas o marco de coleta.



Fonte: Formato Verde
FIGURA 5 – Eco ponto subterrâneo

Da esquerda para adireita o 1° coletor tem comando a distância,o 2° e 3° tem plataforma hidráulica, o 4° e 5° tem plataforma simples.

As cidades de Paulínia e Indaiatuba já contam com o eco ponto subterrâneo em substituição aos coletores convencionais, visando inibir o vandalismo, aumentando a eficiência na coleta, melhorando a questão urbanística, diminuindo a poluição nas ruas, e otimizando a coleta do material. Os containers são distribuídos em pares, um para resíduo orgânico e outro para resíduo reciclável.

Em Indaiatuba, cada contêiner tem capacidade de 3 mil litros e conta com uma sonda que avisa quando o tanque está no limite de armazenagem.

Conforme a empresa Corpus Saneamento, responsável pela coleta em Indaiatuba, a coleta subterrânea é um conceito simples e se mostra muito eficiente.



Fonte: Prefeitura de Indaiatuba

FIGURA 6 – Eco ponto subterrâneo da cidade de Indaiatuba



Fonte: Prefeitura de Indaiatuba

FIGURA 7 – Eco ponto subterrâneo de Indaiatuba

Na cidade de Paulínia, os containers têm capacidade para armazenar 3 m³ de resíduos, também conta com sensores que avisam quando os containers estão a 80% da capacidade, então os caminhões são acionados para realizar a coleta. O prefeito Dixon Carvalho relata uma economia de 50%, cada contêiner subterrâneo instalado equivale a três containers de superfície.



Fonte: Prefeitura de Paulínia
FIGURA 8 – Ecoponto subterrâneo de Paulínia

1.2.2. Ecoponto móvel

O Ecoponto móvel é da empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda., e tem a finalidade de educação e conscientização ambiental, além de dar a dimensão dos benefícios que a cidade terá com a instalação de Ecopontos para a coleta de todos os tipos de resíduos.

A estrutura é dentro de um container e é transportada por um caminhão até o ponto de instalação, ele já passou por algumas cidades da região, como Valinhos e Indaiatuba.

É desenvolvido conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e dá ao visitante uma experiência interativa e criativa, com muitos jogos. É possível agregar conhecimento referente aos principais problemas com o descarte irregular dos resíduos, e estimula o uso consciente, e a reciclagem do material.



Fonte: Corpus Saneamento e Obras Ltda.
FIGURA 9 – Ecoponto móvel

O Ecoponto conta com:

Painel cromático – que mostra quais os resíduos devem ser encaminhados para disposição final adequada.

Totem digital – com jogo que estimula o conhecimento sobre materiais que devemos reduzir o consumo.

Carregador de celular – para carregar os aparelhos do visitante.

Gerador manual de energia – que tem o intuito de mostrar o emprego de força para o funcionamento de aparelhos eletroeletrônicos e a dificuldade de geração de energia, além de mostrar a necessidade de buscar por meios alternativos para o tratamento de resíduos (biodigestor).

Prateleiras para estimular o reaproveitamento – que visa estimular a doação, o que aumenta a vida útil dos materiais, como livros, sacolas retornáveis, entre outros.

Recicláveis – além de receber material reciclável por uma cesta de arremesso de basquete.



1.3. Implantação do Ecoponto

A implantação dos Ecopontos torna a população mais consciente, e mostra a importância de reciclar, reutilizar e reduzir o consumo desnecessário, que o consumo deve ser consciente e controlado, visando apenas suprir as necessidades.

São destinados a receber os resíduos sólidos provenientes da população, geradores de pequenas quantidades de resíduos, principalmente os da Classe II B, que podem ser reciclados ou dispostos em local temporário para posterior reciclagem, pois não sofrem mudança na sua composição com o tempo.

Os próprios moradores são responsáveis pelo transporte e deposição do material nos locais destinados à coleta, que são compostos por caçambas identificadas para cada tipo de resíduo. Deve possuir um agente fiscal para acompanhar o descarte.

Os Ecopontos melhoram significativamente a coleta do material, diminuindo problemas de proliferação de insetos vetores de doenças, e mal cheiro provenientes da deposição inadequada dos resíduos.

Deve ser trabalhada a educação ambiental para que a população se conscientize de levar todo o material possível ao Ecoponto, e que a destinação correta faz muita diferença na hora de minimizar a degradação ambiental, e incentivar o reuso de materiais, diminuindo a necessidade de deposição em aterros.



Fonte: Prefeitura de Nova Odessa
FIGURA 10 – Ecoponto de Nova Odessa - SP



Na figura acima temos o Ecoponto da cidade de Nova Odessa, interior de São Paulo, obteve destaque, pois a prefeitura da cidade foi certificada pelo Governo do Estado com o selo VerdeAzul, que comprovam boas práticas ambientais.

Com o intuito de incentivar os moradores a fazer o descarte correto e utilizar os ecopontos, a prefeitura de Fortaleza iniciou o Projeto Recicla Fortaleza, onde os moradores entregam nos Ecopontos os resíduos recicláveis limpos, o material é pesado e conforme o valor de mercado é concedido o desconto na conta de energia elétrica e/ou créditos no transporte coletivo. O cadastro é realizado no próprio Ecoponto.

Uma reportagem do Metro Jornal da cidade de São Paulo, no início do ano mostra alguns dados de melhorias referentes a instalação de Ecopontos, houve diminuição de pontos de descarte irregular caindo de 4000 em 2016, para 2823, até o início de 2019, e nos últimos 2 anos 285 pontos, foram recuperados.



Fonte: Metro Jornal

FIGURA 11 - Total de resíduos recebidos pelos Ecopontos de São Paulo

O Ecoponto atende a Política Nacional de Resíduos Sólidos segregando e destinando corretamente os mesmos, contribuindo para a menor demanda de utilização dos aterros, recuperando e reciclando os resíduos e quando for o caso dispendo o material inutilizado de forma ambientalmente correta, além de proporcionar educação ambiental e até mudança cultural da população, conscientizando para não prover o descarte irregular do material.



Segundo Kanashima (2018) “Permitir que a reciclagem se torne parte do cotidiano das pessoas é um passo muito importante para difundir a educação ambiental e consequente mudança de comportamento das pessoas”

2. PREPARAÇÃO DA ÁREA

2.1. Levantamento Cadastral

A área pretendida para instalação do Ecoponto de Engenheiro Coelho pertence à esfera municipal, que já habilitou a mesma para instalação de equipamento público em questão.

2.2. Projeto Funcional

O projeto funcional visa destacar com imagem 3D, como ficaria o Ecoponto após instalação. O projeto funcional encontra-se no anexo 1.

2.3. Etapas de instalação de Ecoponto na cidade de Engenheiro Coelho

Este projeto prevê a instalação de um Ecoponto na cidade de Engenheiro Coelho, em local a ser definido pela prefeitura, que fará a escolha do terreno, esse projeto básico será encaminhado a prefeitura que o destinará ao órgão ambiental competente (Cetesb), para emissão das licenças prévia, de instalação e de operação.

Então se inicia os etapas de implantação elencadas abaixo:

- Limpeza do terreno (Equipe de roçada, pá carregadeira ou retroescavadeira, caminhão basculante): é a remoção de possíveis resíduos que possam estar no local, assim como a vegetação, através de pá carregadeira e caminhões basculantes que precisarão encaminhar o material para o local indicado pela prefeitura. Com objetivo de facilitar a etapa de topografia da área;
- Levantamento topográfico (Equipe de Topografia): se faz necessário para obtenção de informações sobre o relevo do terreno e elaboração de plantas em escala compatível com as dimensões locais, realizando curvas de nível de metro em metro e cadastrando todas as possíveis interferências existentes na área. O levantamento topográfico indicará os serviços necessários de terraplenagem e as etapas de ocupação da área



através da locação dos equipamentos do Ecoponto como alambrado e posicionamento dos elementos acima;

- Terraplenagem (Trator D6, Pá carregadeira ou Retroescavadeira): tem por objetivo permitir que o terreno fique plano para início da construção e posterior instalação dos equipamentos, e possibilitando a operação do Ecoponto, com o adequado espalhamento preparando o terreno para a execução das fases subsequentes.
- Isolamento do Local (cerca alambrado (Metro linear)): uma vez realizadas as etapas anteriores, a área fica em condições de ser cercada com material tipo alambrado que deverá isolar o local em conjunto com a implantação de barreira vegetal constituída de cerca viva tipo sansão do campo (R\$ 2,70 por muda), ou outra espécie similar, em uma única fileira, com mudas de 1600 mm, com espaçamento de 500 mm em todo o perímetro da área;
- Barreira Vegetal (Cascalhamento (R\$ 126,00 M³)): consiste na aplicação de uma camada de 50 mm de espessura de um conjunto de britas 4A;
- Construção do abrigo e banheiro conjugados (M²): deverá ser implantada uma guarita equipada com sanitários, vestiário e cozinha para apoio operacional dos funcionários da unidade inclusive estrutura mínima para a vigilância noturna;
- Construção de armazéns para depósito temporário dos resíduos e materiais recebidos (M²): os depósitos deverão apresentar, havendo possibilidade física, um com área estimada de 3000 mm x 3000 mm e 5000 mm x 5000 mm para atender a categoria dos resíduos;
- Equipamentos – Caixas Brooks de 5 m³ e caixa roll-on roll-off de 35 m³, as caixas brooks de 05 m³ e às Roll-On de 35 m³, deverão estar posicionadas em plataformas independentes de concreto armado de 100 mm de espessura com dimensões em planta compatíveis com o posicionamento de 04 unidades colocadas em paralelo com espaçamento de 300 mm, considerando as caixas brooks, e 01 unidade considerando as caixas roll on.



3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 Alambrado



Fonte: MF Rural
FIGURA 12 - Alambrado

O alambrado deverá apresentar mourões de concreto, curvos, medindo 2600 mm x 400 mm, instalados com espaçamento de 2500 mm, coincidindo com o posicionamento das brocas e fixados por ocasião da concretagem das vigas baldrames. Deverá também ser executado o travamento de mourões de concreto a cada 3000 mm e quando da ocasião de mudança de direção.

Os dois portões, deverão ter 5000 mm de largura divididos em duas partes, sendo uma de 2000 mm e outra de 3000 mm respectivamente, possibilitando assim sua abertura parcial independente.

3.2 Guarita

A Guarita deverá ser construída em alvenaria com dimensões de 3000 mm x 3000 mm e um pé direito de no mínimo 2500 mm, sendo a espessura da parede de pelo menos 150 mm. A guarita deve ter um banheiro com dimensões de 1400 mm x 1500 mm também com um pé direito de no mínimo 2500 mm, e possuir uma bacia sanitária juntamente com uma pia, deve



possuir também uma pia de cozinha e espaço para geladeira, ou frigobar, e um fogão, ou microondas.



Fonte: Blinda Company
FIGURA 13 - Guarita com banheiro

3.3 Armazéns

Serão um total de 2 armazéns de alvenaria, sendo um com dimensões de 3000 mm x 3000 mm e o outro com 5000 mm x 5000 mm e com pé direito de pelo menos 3000 mm. As paredes deverão apresentar espessura mínima de 150 mm.

Cada galpão deverá ter uma porta metálica retrátil de forma a garantir o armazenamento seguro dos resíduos especiais.



Fonte: União portas de aço
FIGURA 14 - Galpão com porta metálica retrátil

3.4 Contêineres de PEAD de 1m³

Serão 9 contêineres de PEAD com capacidade nominal de 1m³, devidamente provido de tampa, rodízio e dispositivo para içamento. Os contêineres de PEAD deverão estar posicionados em plataforma de concreto armada de 100 mm de espessura com dimensões em planta compatíveis com o posicionamento de oito unidades em paralelo com espaçamento entre si de 500 mm. Dos 9 contêineres de PEAD contidos no projeto, 2 serão destinados ao armazenamento de Plásticos (cor vermelha), 2 serão para armazenamento de Metais (cor amarela), 2 para o armazenamento de Papel/Papelão (cor azul), 2 para armazenagem de Vidro (cor verde) e 1 container para armazenagem de pilhas e baterias (cor laranja), sendo este último disposto dentro de um dos galpões.



Fonte: Contemar Ambiental

FIGURA 15 – contêiner de PEAD

3.5 Contêineres Roll on/Roll off e Caixa Brooks

Serão necessárias 4 caixas Brooks com capacidade de 5 m³ e 1 caçamba do tipo Roll on/Roll off com capacidade de 35m³. As caixas brooks serão dispostas próximas a uma plataforma de forma paralela e com espaçamento de 300 mm, e serão disponibilizadas na forma de 2 para receber podas e galhos e 2 para receber resíduos de construção civil, e a caçamba Roll on/Roll off será disposta ao lado do galpão para apoio operacional, podendo ser utilizada para deposição de material já processado (podas e galhos).



Fonte: Basco

FIGURA 16- Container Roll on/ Roll off



Fonte: Trans Lix
FIGURA 17- Caixa Brooks

3.6 Rampa de acesso para as caçambas

A plataforma deverá ter as seguintes dimensões: Comprimento 10000 mm x Largura 4000 mm x Altura 1800 mm. As rampas de acesso à plataforma deverão ter inclinação máxima de 20°, e raio de curvatura de 11m e, tendo como equipamento de segurança um guarda-corpo de 800 mm instalado em ambas laterais da rampa visando a prevenção de acidentes durante o processo de descarte.

4. OPERAÇÃO DE ECOPONTO



Fonte: Portal R1 de Amparo - SP
FIGURA 18 - Disposição dos resíduos no Ecoponto



Os resíduos entregues no Eco ponto de forma voluntária pela população deverão permanecer temporariamente na unidade até que seja transferido para as respectivas unidades de tratamento e destinação final.

O controle de chegada e de saída de material no Eco ponto deverá ser realizado sistematicamente pelos responsáveis da unidade que deverão ainda manusear os resíduos recicláveis, segregando-os por categoria para serem estocados de forma individual.

Os rejeitos vegetais (restos de poda de jardim) passarão necessariamente por pré-tratamento através da trituração dos galhos que formarão uma pilha de composto orgânico para ser aplicado em áreas verdes da região, em forma de condicionador de solos estéreis.

A transferência do material depositado nos contêineres deverá ser realizada pelo caminhão com o implemento Roll on / Roll off que deixará um contêiner vazio, retirando o cheio para ser conduzido ao local de tratamento ou destinação final.

4.1. Funcionamento

O horário de funcionamento de cada eco ponto ficará determinado pela prefeitura de acordo com as necessidades encontradas. A vigilância nos Eco pontos deverá ser feita diariamente, visando afastar vândalos e pessoas mal intencionadas.

Fica expressamente proibido que o agente ambiental se recuse a receber quaisquer resíduos ou materiais aqui previstos, independente de esgotamento da capacidade do sistema ou imprevistos na logística da empresa, ficando esta, neste caso, sujeita às punições administrativas previstas em contrato.

Todas as máquinas, veículos, equipamentos e ferramentas deverão estar em perfeitas condições de trabalho executando-se a manutenção preventiva, que é mais barata e indicada para que não haja falhas de funcionamento, caso haja a necessidade de manutenção corretiva, que causa mais custos, deverá ser suprida a demanda de imediato.

O controle de chegada e saída de material no Eco ponto deverá ser realizado sistematicamente pelo responsável da unidade denominado agente ambiental que deverá



coordenar as entregas de materiais afim de que estes sejam devidamente segregados e acondicionados.

Os resíduos e materiais aceitos nos Ecopontos são:

- Podas e galharias oriundas da jardinagem;
- Resíduos da construção civil (entulho, madeiras, latas de tinta);
- Pilhas, baterias e resíduos tecnológicos;
- Óleo vegetal;
- Resíduos volumosos (objetos inservíveis, como sofás, armários, móveis, entre outros);
- Pneus.

4.1.1 Poda e Galharia

Resíduos vegetais, tais como galhos, folhas, restos de jardinagem, devem passar por pré-tratamento através da trituração do material, e posterior formação de pilhas, para produção de composto orgânico à fim de ser aplicado em áreas verdes da região em forma de condicionador de solo estéril.

Para este serviço a empresa contratada mediante processo licitatório por parte da Prefeitura do Município de Engenheiro Coelho deverá disponibilizar 01 Caminhão equipado com picador de galhos de até 4 polegadas acompanhado de 01 motorista e 02 ajudantes.

4.1.2 Resíduos da Construção Civil

A transferência dos materiais depositados nas caixas brooks e roll-on roll-off se dará no sistema refil, ou seja, deixarão uma caixa vazia retirando a cheia que será conduzida até o local de tratamento ou de disposição final de cada resíduo, obedecendo as normas de trânsito vigentes, especialmente no que tange a cobertura e sinalização da carga.

A transferência dos materiais depositados nas caixas brooks e roll-on roll-off deverá ser realizada, respectivamente, através de caminhões poliquindaste e caminhões com sistema roll-on roll-off. A quantidade mínima de retiradas diárias de caixas brooks deverá ser proporcional ao dobro do número de Ecopontos implantados, destacando que as retiradas não serão consignadas a um Ecoponto específico ou seja, o quantitativo serve apenas para



chegarmos à um número satisfatório de viagens por dia, ressalvando que os caminhões poliguindaste devem ter capacidade de carga para duas caixas brooks, ou seja, para cada viagem realizada retira-se 2 (duas) caixas.

4.1.3 Pilhas, Baterias e Resíduos Tecnológicos

As pilhas, baterias e resíduos eletrônicos deverão ser acondicionados em local compatível com as suas características e obedecendo às determinações legais pertinentes; devendo permanecer devidamente abrigado no depósito até serem transportados para a Unidade de Armazenamento Temporário para posterior destinação final adequada.

Para este serviço a contratada deverá disponibilizar 01 veículo fechado do tipo caminhonete ou um furgão, 01 motorista e 01 ajudante. Este veículo poderá ser usado de forma compartilhada para a coleta de óleo vegetal.

4.1.4 Óleo Vegetal

Resíduo como óleo vegetal está previsto acondicionamento do material em bombonas de PEAD de 50 lts, que permanecerão armazenadas na unidade para posterior remoção pelo sistema público de coleta específica já existente e encaminhados para a cooperativa de transformação desse material.

Para este serviço a contratada deverá disponibilizar 01 veículo fechado do tipo caminhonete ou um furgão, 01 motorista e 01 ajudante. Este veículo poderá ser usado de forma compartilhada para a coleta de pilhas e baterias e resíduos eletrônicos.

4.1.5 Pneus inservíveis

Os pneus inservíveis deverão ser acondicionados temporariamente nos depósitos até serem transportados ao Ecoponto Pneus onde será inserido na cadeia da destinação correta.

Para este serviço a contratada deverá disponibilizar 01 caminhão baú, 01 (um) motorista e 2 (dois) ajudantes.



4.2 Manutenção

A manutenção corretiva dos Ecopontos ocorrerá mediante atestada necessidade, podendo ser motivada por inúmeros fatores como intempéries climáticas e vandalismo. A manutenção deverá seguir os critérios apresentados em relação à implantação.

A contratada deverá realizar a devida manutenção preventiva do Ecoponto visando mantê-lo em boas condições de habitabilidade e paisagísticas, dando especial atenção à poda da grama, à barreira vegetal e ao cascalhamento.

Para este serviço a contratada deverá disponibilizar 01 caminhão carroceria aberta de no mínimo 6m³, com capacidade igual ou maior que 6, 01 (um) motorista e 02 (dois) ajudantes munidos de ferramentas e materiais adequados, como roçadeira, enxada, pá, garfo, carrinho de mão, vassourão, rede de proteção de carga e rastelo.

4.2.1. Manutenção corretiva e manutenção preventiva

A primeira é mais antiga e se desde a Segunda Guerra e era realizada apenas quando existiam quebras, visando corrigir falhas, ou defeitos que inviabilizam o bom funcionamento do local ou do equipamento. Hoje podemos subdividi-la em dois tipos, a não planejada e a planejada.

A não planejada se dá quando ocorre uma falha de funcionamento e não há tempo para realizar um agendamento, ela é mais cara, e normalmente demanda perdas de produção ou de serviços.

A planejada é agendada quando se nota diminuição da performance do equipamento, ela é mais barata do que a não planejada, mas também gera perdas pela redução da eficiência do equipamento, deve ser agendada o mais rápido possível, assim que notar a queda da performance.

Já a manutenção preventiva tem a finalidade de minimizar os problemas de falhas e diminuição da performance, ela deve ser realizada periodicamente, como tem por ser totalmente planejada diminui os custos de manutenção e aumenta a vida útil dos equipamentos.



5. INVESTIMENTO

Os valores detalhados neste projeto tem como finalidade detalhar o investimento total necessário para a implantação de um Ecoporto. Neste valores estão incluídos mão de obra, equipamentos e materiais.

Como referência para elaboração deste trabalho nos baseamos na construção do Ecoporto do Distrito de Barão Geraldo, que com 5000 m² atende população de aproximadamente 60.000 habitantes. As informações referentes a este Ecoporto foram fornecidas pelo Sr. Thomaz Cavallaro - Assessor Departamental da Prefeitura Municipal de Campinas.

Abaixo detalhamos o investimento necessário por rubrica:

TABELA 1: Investimento Estimado Para Implantação

Equipamento / Atividade	Preço Estimado
Limpeza de terreno e terraplanagem	R\$ 14.500,00
Topografia	R\$ 5.000,00
Obras de alvenaria	R\$ 80.000,00
Alambrado instalado	R\$ 6.000,00
9 Contêineres de PEAD	R\$ 1.600,00
Caixas Brooks + Container Roll on/ Roll off	R\$ 22.500,00
2 Bombonas	R\$ 222,72
Total	R\$130.000,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas



6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. **Casa Civil**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, Brasília, 2010. Disponível em : <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 02 de setembro de 2019.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. **Coleta Seletiva**. 3 de maio de 2012, Brasília, 2012. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclavéis/reciclagem-e-reaproveitamento>> Acesso em: 02 de setembro de 2019

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. 9 de outubro de 2014, Brasília, 2014. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/item/10319.html>> Acesso em: 03 de setembro de 2019.

CAMPINAS. **Projeto Básico - Contratação de empresa para prestação de serviços de limpeza urbana do sistema integrado de limpeza pública do município de Campinas**. Janeiro de 2012. Campinas, 2012. Disponível em: <http://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/servicos-publicos/1_1_projeto_basico_lixo_lote_a_e_b_vs_03_02.pdf> Acesso em: 22 de outubro de 2019.

ENGENHEIRO COELHO. **Lei orgânica do município de Engenheiro Coelho, 1993**. Disponível em: <http://www.camaraengenheirocoelho.sp.gov.br/Arquivos/Downloads/2018831_Leiorganica.pdf> Acesso em: 17 de outubro de 2019.

FORMATO VERDE. **Ecopontos Subterrâneos**. Portugal, 2019. Disponível em : <<https://www.formatoverde.com/pt-PT/soterrados/que-es-un-soterrado.aspx>> Acesso em: 25 de outubro de 2019

FORTALEZA. **Prefeitura de Fortaleza inaugura o 50º Ecoponto da Cidade**, 25 de outubro de 2018, Fortaleza, 2018. Disponível em: <<https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-de-fortaleza-inaugura-no-centro-o-50-ecoponto-da-cidade>> Acesso em: 03 de outubro de 2019.



INDAIATUBA. **Prefeitura implanta sistema de contêiner subterrâneo em cinco ecopontos do município**, Indaiatuba, 2018. Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/relacoes-institucionais/imprensa/noticias/26484/>> Acesso em: 25 de outubro de 2019.

KANASHIMA, Sandra. **Cidades Inteiras sem Lixo nas Ruas: Utopia ou Viabilidade**. Jornal SP Norte, São Paulo, 21 de setembro de 2018. Disponível em: <<https://www.jornalspnorte.com.br/cidades-sem-lixo/>> Acesso em: 04 de setembro de 2019.

NOVA ODESSA. **Ecoponto do Monte das Oliveiras é espaço correto para descarte de materiais**, 28 de setembro de 2018, Nova Odessa, 2018. Disponível em: <<http://www.novaodessa.sp.gov.br/NoticiasConteudo.aspx?IDNoticia=17497>> Acesso em; 03 de setembro de 2019.

PAULÍNIA. **Prefeitura de Paulínia inicia reinstalação de lixeiras subterrâneas**, 9 de agosto de 2018, Paulínia, 2018. Disponível em: <<http://www.paulinia.sp.gov.br/noticias?id=3790>> Acesso em: 31 de outubro de 2019.

ROCHA, Sâmia de Sousa; CANTARINI, Karina Bandeira. **Avaliação da Utilização dos Ecopontos nos Bairros: Fátima e Esperança**. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/xveneeanb/022.pdf>> Acesso em: 03 de setembro de 2019.

SÃO PAULO (Estado). **Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006.**, São Paulo, 2006. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2006/lei-12300-16.03.2006.html>> Acesso em: 04 de setembro de 2019.

SILVA, Augusto Azevedo. **Avaliação dos Pontos de Apoio (Ecopontos) na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Estudo de caso de São José do Rio Preto – SP**. 2012. 97 páginas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana da Universidade de São Carlos - UFSCar, São Carlos, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4334>> Acesso em: 11 de setembro de 2019.

VALINHOS. **Ecoponto móvel pode ser visitado a partir de quinta na Prefeitura**, 19 de setembro de 2018, Valinhos, 2018. Disponível em:



<<http://www.valinhos.sp.gov.br/noticias/ecoponto-movel-pode-ser-visitado-partir-de-quinta-na-prefeitura>> Acesso em: 31 de outubro de 2019.

VG Resíduos Ltda. **Manual Completo de Resíduos Inertes (Classe II B)** , 19 de março de 2018, Belo Horizonte, 2018. Disponível em :

<<https://www.vgresiduos.com.br/blog/tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-residuos-inertes-classe-ii-b/>> Acesso em: 22 de outubro de 2019.



ANEXO

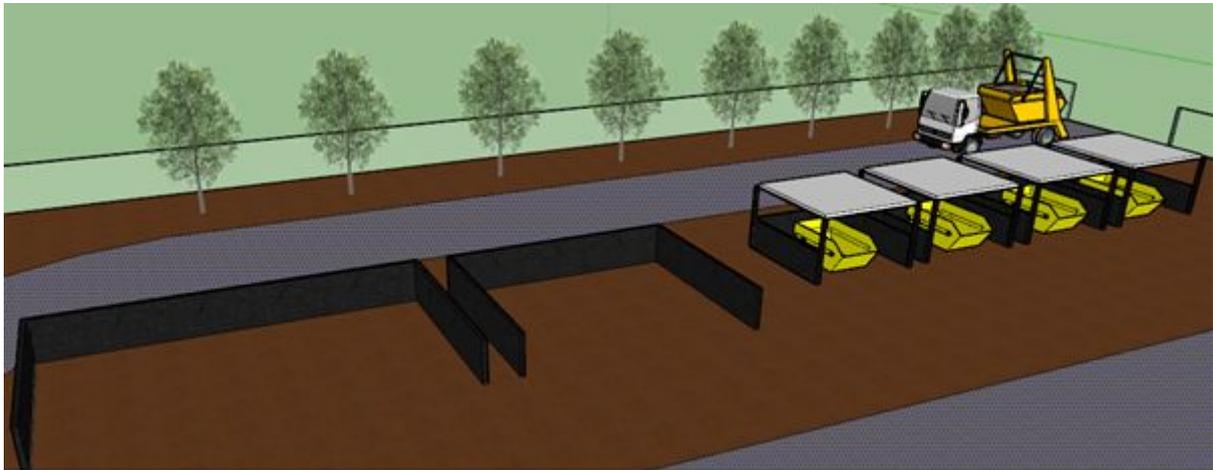
Projeto Funcional do Ecoponto



Fonte: SOUZA, Matheus Fagundes de
FIGURA 19 - Visão Geral do Ecoponto



Fonte: SOUZA, Matheus Fagundes de
FIGURA 20 - Guarita, Sanitários e Refeitório



Fonte: SOUZA, Matheus Fagundes de
FIGURA 21 - Pontos de Descarte

Câmpus Bragança Paulista
Av. São Francisco de Assis, 218
Cidade Universitária
12916-900 - Bragança Paulista/SP

Câmpus Campinas – Swift
R. Waldemar César da Silveira, 105
Jd. Cura D’Ars
13045-510 - Campinas/SP

Câmpus Campinas – Unidade Cambuí
R. Cel. Silva Teles, 700, prédio C
Cambuí
13024-001 - Campinas/SP

Câmpus Itatiba
Av. Sen. Lacerda Franco, 360
Centro
13250-400 - Itatiba/SP

