

CHAMAMENTO PÚBLICO PMI Nº014/2019

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE BRAGANÇA PAULISTA – SP

ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, AMBIENTAL,
ECONÔMICO-FINANCEIRA E JURÍDICA, PARA
GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
PRODUZIDOS PELA POPULAÇÃO BRAGANTINA.

CADERNO I – SÍNTESE DA PROPOSTA

Bragança Paulista – SP, 17 de Julho de 2020.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	5
3. SÍNTESE DA PROPOSTA	7
4. PROCESSOS E TRATAMENTOS	8
4.1. VARRIÇÃO E LIMPEZA DE ÁREAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS	8
4.2. VARRIÇÃO DE VIAS PÚBLICAS	8
4.3. COLETA E TRANSPORTE	9
4.4. COLETA DE ENTULHOS	11
4.5. COLETA E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DE SAÚDE	12
4.6. COLETA SELETIVA	12
4.7. DESTINAÇÃO FINAL COM APROVEITAMENTO ENERGÉTICO	14
4.7.1. INCINERAÇÃO	15
4.7.2. GASEIFICAÇÃO	16
4.7.3. PIRÓLISE	17
4.7.4. DIFERENÇA ENTRE TECNOLOGIAS	19
4.7.5. VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS TECNOLOGIAS	20
4.8. ATERRO SANITÁRIO	21
4.9. MODELO DE TRATAMENTO A SER ADOTADO	26
5. PROGRAMA DE COLETA SELETIVA	27
5.1. COLETA SELETIVA PORTA A PORTA	29
5.2. COLETA SELETIVA EM ESCOLAS E PRÉDIOS PÚBLICOS	29
5.3. COLETA SELETIVA EM GRANDES GERADORES	29
6. PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA - PEV'S / ECOPONTOS	30
6.1. CARACTERÍSTICAS	30
6.2. QUANTIDADE A SEREM INSTALADAS	30
6.3. LOCAIS PARA INSTALAÇÃO	30
6.4. PRAZO DE INSTALAÇÃO	30
7. CONTENTOR SOTERRADO	31
7.1. CARACTERÍSTICAS	31
7.2. QUANTIDADES A SEREM INSTALADOS	31
7.3. LOCIAS PARA INSTALAÇÃO	32
7.4. PRAZO DE INSTALAÇÃO	32
8. INCENTIVO AS COOPERATIVAS	32
9. VANTAGENS PARA BRAGANÇA PAULISTA	32
9.1. VANTAGENS ECONÔMICAS	32
9.2. VANTAGENS SOCIAIS	33
9.3. VANTAGENS AMBIENTAIS	33
9.4. VANTAGENS OPERACIONAIS	33
9.5. VANTAGENS NA EFICIÊNCIA NO EMPREGO DE RECURSOS	34
10. INVESTIMENTOS	34
11. PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO E VIDA ÚTIL DO EMPREENDIMENTO	34
12. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	34
12.1. PROPOSTA PEDAGÓGICA	35
12.2. FORMAS DE ATUAÇÃO	36
12.3. O PAPEL DOS MULTIPLICADORES	37
12.4. O PAPEL DA ESCOLA	37
12.5. O PAPEL DA COMUNIDADE	38
12.6. O PAPEL DOS GERADORES	38

12.7. SÍNTESE DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA	39
13. TERMO DE ENCERRAMENTO	42

FIGURAS

Figura 1: PRIORIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	6
Figura 2: FASES DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS	7
Figura 3: PRINCIPAIS PROCESSOS	15
Figura 4: ETAPAS DO PROCESSO DE GASEIFICAÇÃO	17
Figura 5: ETAPAS DO PROCESSO DE PIRÓLISE	19
Figura 6: PRODUTOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS POR TECNOLOGIAS	19
Figura 7: ATERRO SANITÁRIO EM OPERAÇÃO	21
Figura 8: TIPOS DE RESÍDUOS TRATADOS EM ATERROS	22

TABELA

Tabela 1: VANTAGENS E DESVANTAGENS POR TECNOLOGIAS	20
-----------------------------------------------------------	-----------

ANEXOS

ANEXO 1: RELAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA	31
ANEXO 2: RESSARCIMENTO DOS ESTUDOS	32
ANEXO 3: DECLARAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA	33

TERMO DE ABERTURA: CADERNO I – SÍNTESE DA PROPOSTA		
Preparado por	Carlos Egli	Versão 02_20
Aprovado por	Alessandro Perencin	17.07.2020

1. INTRODUÇÃO

O Brasil vem apresentando ao longo dos últimos anos uma conscientização e preocupação com a sustentabilidade ambiental relevantes. As questões de saneamento e saúde ocupam hoje um patamar elevado na consciência da população brasileira e conseqüentemente de seus representantes políticos, no executivo e legislativo, se materializando nas recentes legislações, com destaque para a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305/10).

A partir desse novo cenário, os municípios têm a importante missão social de transformar suas práticas ambientais, e o prefeito é o principal agente dessa mudança, com a oportunidade de elevar sua cidade a novos patamares na gestão de resíduos e com diversas obrigações a serem cumpridas.

A gestão de resíduos sólidos é um crescente desafio para a sociedade atual, especialmente para a administração pública, em razão da quantidade e da diversidade de resíduos, do crescimento populacional e do consumo, da expansão de áreas urbanas e da cultura histórica de aplicação de recursos insuficientes para a gestão adequada de resíduos ambientalmente.

A população brasileira cresceu 12% nos últimos dez anos (IBGE, 2010), e a produção de resíduos, no mesmo período, cresceu 90%. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, a geração per capita cresceu 5,3% entre 2009 e 2010 no Brasil.

No entanto, um estudo recente realizado pela PwC, pelo Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo - SELUR e pela Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública - ABLP demonstrou que o valor aplicado em gestão de resíduos no Brasil por habitante/ano é de R\$ 88,01. Isso explica os baixos níveis de investimento e conseqüentemente a incorreta forma de destinação observada na maioria dos municípios.

Em um cenário de escassez de recursos, é desafiador atingir e manter a qualidade e a inovação tecnológica desejadas aos serviços de limpeza urbana, principalmente quando se pensa em uma visão de longo prazo.

De acordo com o Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda, "lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor." Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT define o lixo como os "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semissólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional."

Resíduo sólido ou simplesmente "lixo" é todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato.

Mas também há de se destacar, que aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo.

Nesse sentido, a ideia do reaproveitamento/transformação do lixo é um convite à reflexão do próprio conceito clássico de resíduos sólidos. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal, somente quando da inexistência de alguém para destinar a uma nova utilização além do clássico envio aos aterros sanitários.

Vivemos numa sociedade organizada e que estimula o consumo e a produção em grande escala e cuja capacidade de deposição dos resíduos em aterros sanitários se encontra próxima dos limites. A filosofia do descartável e do excesso de embalagens predomina em diversos setores do mercado o que significa diretamente mais rejeitos.

Os dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013) mostram que no Brasil, a cada dia, são geradas 201.058 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU); segundo as empresas de limpeza pública de atuação nacional, há um crescimento em torno de 5% ao ano na quantidade de

lixo gerado. Grande parte do lixo ainda não é coletada permanecendo junto às residências. Em 2015 a produção de lixo "per capita" era em torno de 1.041 g por habitante/dia e há poucos aterros sanitários ou aterros controlados no Brasil. Em São Paulo, por exemplo, estima-se que cada habitante produza mais de 1 kg de lixo por dia, e este valor tende a crescer, tornando a problemática do lixo inexorável e irreversível.

Problemas sérios causados pela precária disposição final do lixo como a disseminação de doenças, a contaminação do solo e de águas subterrâneas pelo chorume, a poluição pelo gás metano (gerado na decomposição da matéria orgânica presente no lixo), a falta de espaço para o armazenamento, a indisponibilidade de novas áreas licenciadas para abertura de novos aterros baseados nas novas diretrizes da lei nº 12.305, de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos confirmam a necessidade de alternativas eficazes e efetivas contra este cenário atual.

2. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei no 12.305/2010, que reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A PNRS, em seu art. 3º, inc. XVI, define resíduos sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartados resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidade tornem inviável o seu lançamento na rede pública e esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A Lei 12.305/2010 que instituiu no país a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu princípios e objetivos que podem contribuir decisivamente para uma gestão correta e integrada dos diversos tipos de resíduos gerados, possibilitando aos agentes envolvidos contribuírem para o desenvolvimento sustentável, a preservação dos recursos naturais e a afirmação da cidadania.

A visão sistêmica precisa considerar as variáveis ambientais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública, sendo a prevenção e a precaução fundamentais.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010 Art. 3º Inciso VII, destinação final ambientalmente adequada é "destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a

compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

A destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos engloba o conjunto de processos que, seguindo o conceito da ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos definidos pelo artigo 9º da Lei 12.305/2010, vão desde a reutilização até a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

O Art. 9º dessa mesma Lei define a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos de acordo com a figura abaixo:

PRIORIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

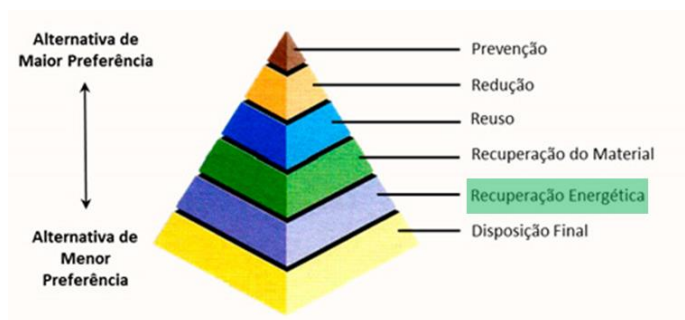


Figura 1 – Prioridade dos resíduos sólidos

Acertadamente, o Brasil fixou em lei a ordem de prioridade para destinação de resíduos, priorizando a reutilização e reciclagem e deixando por último a disposição em aterro sanitário.

O termo “Recuperação Energética” é utilizado para denominar os métodos e processos industriais que permitem recuperar parte da energia contida nos resíduos sólidos.

A depender de onde e como são geradas, as características do RSU variam (composição, poder calorífico, umidade, etc.), o que influencia diretamente na eficiência do sistema de recuperação energética.

A possibilidade de recuperação energética de RSU não é conflitante com o objetivo de aumentar significativamente a reutilização e a reciclagem. São alternativas complementares para reduzir ou zerar a quantidade de rejeitos disposta em aterros sanitários.

A recuperação energética de resíduos deve ser entendida como uma atividade de destinação/tratamento de resíduos, e não como uma atividade de geração de energia. Devem

prevalecer os objetivos de proteção ambiental. A energia obtida deve ser entendida como similar a um produto de reciclagem, que poupa outras fontes e contribui para a economicidade da correta destinação de resíduos.

3. SÍNTESE DA PROPOSTA

A presente síntese visa apresentar itens nas dimensões operacional, financeira e legal. Estes devem ser analisados para que os gestores públicos municipais compreendam o cenário atual da gestão dos resíduos sólidos do município de Bragança Paulista, servindo como base para o planejamento e a implementação de um sistema de gestão de resíduos sólidos com sustentabilidade operacional e financeira de longo prazo adequado à PNRS.

A decisão sobre o sistema operacional a ser implantado deverá ser precedida de uma avaliação criteriosa dos itens supramencionados aliada às alternativas tecnológicas disponíveis.

A decisão sobre o modelo tecnológico a ser implementado não deve ser pautada apenas no limitado orçamento municipal, mas deve-se considerar também os benefícios ambientais, sociais e sanitários de cada possível sistema a ser implantado.

O conhecimento e a compreensão das etapas de execução dos serviços de limpeza urbana, coleta e transporte dos resíduos, tratamento e disposição final e as tecnologias existentes para cada fase do gerenciamento de resíduos sólidos serão determinantes na escolha do modelo operacional a ser implantado.

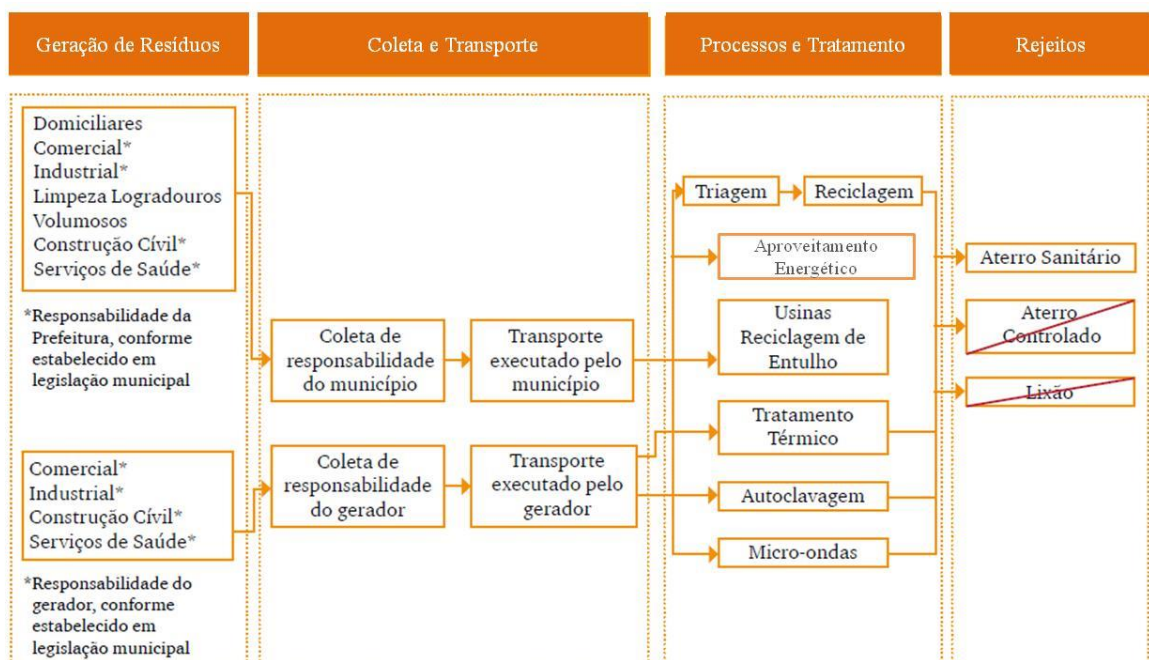


Imagem 2: Fases do gerenciamento de resíduos sólidos do Município

4. PROCESSOS E TRATAMENTOS

4.1. Varrição e Limpeza de Áreas e Logradouros Públicos

A limpeza de logradouros inclui serviços de varrição, capinação, limpeza de sarjetas e bocas de lobo, praças e praias. Além disso, também são considerados nesta categoria poda de árvores, limpeza de monumentos, limpeza de feiras livres e limpeza e desassoreamento de valas e canais.

Esses serviços são importantes para evitar problemas sanitários à comunidade, enchentes nas ruas por causa de entupimento de bocas de lobo e acidentes de trânsito.

O aspecto estético também é um fator que influencia a execução desses tipos de serviços por parte do Município. Uma cidade limpa inspira o orgulho de seus habitantes, além de ajudar a atrair novos moradores e turistas.

4.2. Varrição de Vias Públicas

Entre os serviços já mencionados, a principal atividade é a varrição. O grau de educação da população influencia diretamente na dimensão desse serviço. A prefeitura deve promover ações de educação, ampliando os conceitos de cidadania, para que todos conscientizem-se da importância de não sujar a cidade.

A varrição pode ser executada de forma mecanizada ou manualmente.

No Brasil, em razão de mão de obra abundante e da necessidade de gerar empregos é comum que a maioria das operações seja realizada de forma manual. Como resultado, é necessário dimensionar corretamente a quantidade de garis para que não haja mão de obra ociosa.

São determinantes para dimensionar o plano de varrição manual:

- a. Qualidade do serviço desejado – por meio de pesquisa de opinião, verificação de reclamações anteriores e da divulgação de matérias veiculadas pela mídia é possível determinar os métodos e a frequência de limpeza;
- b. Testes de produtividade – é um teste realizado com os trabalhadores para determinar quantos metros de sarjeta e passeios podem ser varridos por trabalhador por turno. O resultado desse teste será influenciado pelo tipo e pela inclinação da pavimentação e da calçada, pela existência ou não de calçadas e pela circulação de pedestres e veículos;

c. Extensão das vias a serem varridas - levantar a extensão total das ruas e sarjetas a serem varridas;

d. Mão de obra a ser utilizada - o número de varredores necessários será determinado pela relação da extensão linear total pela velocidade média de varrição.

As ferramentas necessárias para execução desse tipo de serviço incluem cestas coletoras, carrinhos, vassouras, enxadas e pás. O vestuário adequado a ser utilizado pelos trabalhadores é calça, boné e botas, além dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

Em caso de varrição mecanizada existem diversos tipos de equipamentos, por exemplo, minivarredeira, varredeira mecânica de médio e grande porte e minivácuo.

Estima-se que a varrição mecanizada substitui 15 varredores manuais, porém o custo dos equipamentos e da manutenção é alto. A decisão sobre o tipo de varrição a ser implantada deve ser precedido de um estudo de viabilidade para analisar o custo-benefício. Além disso, é necessário avaliar as condições das vias para que os equipamentos consigam atender às expectativas.

4.3. Coleta e Transporte

A coleta dos resíduos é uma etapa essencial na limpeza urbana municipal e é caracterizada pela remoção regular do lixo acondicionado, coletado, transportado, tratado e encaminhado para a disposição final.

A execução desse serviço evita a proliferação de vetores causadores de doenças, como ratos, baratas e moscas, problemas sanitários para a população e mau cheiro, além de prevenir o entupimento e o assoreamento do sistema de drenagem em áreas de manancial.

O não recolhimento do lixo é visível à população, que fica incomodada e passa a criticar a administração pública.

Ao mesmo tempo, a população tem um papel de extrema importância para que a coleta seja executada de maneira desejada. A observação dos dias e do horário da coleta e o correto acondicionamento melhoram a eficiência e a qualidade da coleta.

A coleta e o transporte dos resíduos domiciliares, públicos e de pequeno comércio são em geral de responsabilidade do órgão municipal gestor da limpeza pública, assim como pequenas quantidades de resíduos da construção civil. Já a coleta e o transporte dos resíduos de grandes geradores, como indústrias, comércios e categorias específicas, por exemplo portos, aeroportos e atividades agrícolas, são de responsabilidade do gerador.

Para a coleta de resíduos sólidos devem ser observadas as suas classificações e outras disposições na ABNT NBR nº 13.463/95; para o transporte terrestre de resíduos sólidos, deve-se observar a ABNT NBR nº 13.221/10.

Para execução dos serviços de coleta e transporte a prefeitura pode optar pela prestação direta do serviço ou pela contratação de terceiros especializados e/ ou sistemas mistos.

São variáveis para determinação do modelo de coleta:

- frequência de atendimento;
- horários da coleta;
- itinerário e traçado percorrido;
- veículos e equipamentos;
- peso gerado;
- níveis de eficiência;
- economia de escala

A coleta de resíduos de saúde e de construção civil deve ser realizada separadamente dos demais resíduos e em veículos especiais, pois o resíduo de serviços de saúde é considerado de risco biológico e de tratamento específico, e o resíduo de construção civil é inerte e idealmente deve ser reaproveitado.

Entre a coleta, o tratamento e a destinação final são comumente utilizadas estações de transbordo ou de transferência. Essas unidades são instaladas próximas ao centro de massa da geração para que os caminhões de coleta descarreguem os resíduos e retornem à coleta. Nesses locais os resíduos podem ser imediatamente descarregados em caminhões maiores (transporte de grande volume) ou acumulados para posteriormente seguirem para a destinação final.

A implantação das estações de transbordo tem como objetivo melhorar a eficiência no processo de transporte dos resíduos, reduzindo o tempo de coleta e os custos de transporte e aumentando a produtividade dos caminhões de coleta, que são veículos especiais e caros. Todavia, é necessário elaborar um estudo para avaliar a viabilidade econômica e os ganhos que trará a qualidade do sistema de gestão de resíduos.

Em geral, as estações de transferência são implantadas quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário está de 30km a 50km (ida e volta) ou quando condições de tráfego rodoviário tornam extremamente lento o deslocamento.

O controle do tempo com os horários de entrada e saída dos veículos por tarefa e o controle da carga do veículo coletor e da execução dos serviços é de extrema importância para alcançar o nível do serviço desejado.

4.4. Coleta de Entulhos

Outro resíduo que pode ser reciclado e que a presente geração tem sido crescente é o resíduo da construção civil. A reciclagem desse tipo de resíduo permite utilizá-lo como base e sub-base em rodovias e até aplicá-lo novamente na indústria de construção civil. No entanto, existem no Brasil poucas usinas de beneficiamento de resíduos de construção.

A reciclagem de **resíduos de construção** apresenta algumas vantagens, por exemplo:

- menor extração de matérias-primas, conservando as matérias-primas não renováveis;
- diminuição dos problemas ambientais urbanos, resultantes da deposição indiscriminada e inadequada de resíduos de construção na malha urbana e em mananciais;
- colocação de materiais de construção de custo mais baixo e redução de custos com a disposição final;
- geração de empregos;
- aumento da vida útil dos aterros sanitários.

A construção de uma usina de reciclagem de resíduos de construção requer uma sensibilização da população para a correta separação dos materiais.

É recomendável a instalação de uma usina de beneficiamento de resíduos de construção onde há alta densidade populacional e escassez/dificuldade de obtenção de agregados naturais para a construção civil. A usina deve estar localizada em posição central ao perímetro urbano.

Devem ser observadas as seguintes disposições legais relacionadas aos resíduos da construção civil:

- ABNT NBR nº 15.112/04 - Áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação.
- ABNT NBR nº 15.114/04 - áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação.

- Resolução CONAMA nº 307/02 - diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos sólidos da construção civil.

4.5. Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos de Saúde

Autoclavagem

A autoclavagem é um tratamento aplicável aos resíduos dos serviços de saúde.

Ele consiste em uma câmara a vácuo, onde, por meio de uma determinada pressão e temperatura, o resíduo é esterilizado após certo tempo de permanência dentro da câmara.

Apesar de a operação e a manutenção serem relativamente baratas e fáceis e não emitirem efluentes gasosos, o tratamento não reduz o volume dos resíduos e não há garantia que o vapor d'água atinja todo o resíduo, sendo recomendável a sua trituração prévia.

A aplicação dessa tecnologia é recomendável quando o volume a ser tratado for significativo em relação ao custo de capital e à operação do sistema, ou seja, deve ser vantajosa em relação às demais tecnologias utilizadas para tratamento de resíduos de serviços de saúde.

Micro-ondas

Utilizado também para processamento de resíduos de serviços de saúde no tratamento por micro-ondas o resíduo é previamente triturado e colocado em forno micro-ondas, que efetua a esterilização por meio de radiação e vapor.

A grande vantagem do tratamento em micro-ondas é que ele não gera emissão de efluentes líquidos e gasosos.

A Resolução CONAMA nº 358/05 dispõe sobre os tratamentos e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306 da Anvisa regulamenta o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Já a destinação final é compreendida como a última fase de todo o processo de limpeza urbana em que serão depositados os rejeitos, ou seja, resíduos que esgotaram todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis.

Um dos grandes gargalos da gestão da limpeza urbana nas cidades se dá nessa fase. O crescimento das cidades e da geração dos resíduos e a falta de consciência aliados ao orçamento restrito do município fazem com que os resíduos não tenham destinação final adequada.

4.6. Coleta Seletiva

Em países desenvolvidos, a Coleta Seletiva para a recuperação de materiais foi instituída por políticas ambientais, despertando na sociedade o olhar para a problemática dos resíduos sólidos.

Recuperar materiais traz benefícios diversos, como:

- redução de custos com a disposição final do lixo por consequência de volume reduzido.
- aumento da vida útil dos aterros sanitários.
- diminuição de gastos com remediação de áreas degradadas pela má destinação do lixo (lixões clandestinos).
- educação/conscientização ambiental da população e estímulo da cidadania.
- diminuição de gastos gerais com limpeza pública a médio e longo prazos.
- agrega valor ao resíduo.
- melhoria das condições ambientais e de saúde pública do município e preservação dos recursos naturais.
- geração de renda e emprego.

Podem ser recuperados papéis, metais, vidros e plásticos, que devem ser acondicionados separadamente e coletados pelo sistema de coleta seletiva.

Após a coleta, os materiais recuperados secos são transportados para as centrais de triagem, local onde ocorrerá a limpeza, a separação mais criteriosa e o acondicionamento dos materiais para que estes possam ser devidamente comercializados. Essas centrais dispõem de mesas de catação, prensas para reduzir o volume dos materiais e facilitar a sua estocagem e transporte.

O processo de beneficiamento dos materiais recuperados secos, provenientes dos resíduos domiciliares e dos resíduos públicos limpos ou sujos, é denominado reciclagem.

Implantar um programa de reciclagem exige vencer alguns desafios, pois são necessários serviço de coleta distinto, equipamentos especiais e centros de triagem, o que gera aumento nos gastos com a coleta e a separação de resíduos e exige um processo de sensibilização da população, portanto, é um processo gradativo e que demanda um tempo de acultramento da sociedade local.

Geralmente, os programas de coleta seletiva/reciclagem são subsidiados pelo poder público, pois existe a dificuldade de implantar um modelo de autossustentabilidade financeira. Logo, para que o

programa consiga alcançar a sustentabilidade no longo prazo recomenda-se que tenha escala de produção, regularidade e qualidade no fornecimento e qualidade do produto final (reciclado).

Em países em desenvolvimento, com altos índices de desemprego e com má distribuição de renda, a reciclagem acaba sendo uma opção para geração de renda e inclusão social. A catação de materiais recicláveis é uma prática comum para pessoas de baixa renda.

Alguns municípios têm procurado organizar essas pessoas em cooperativas de catadores de materiais recicláveis para que juntos consigam gerar mais renda e resgatem indiretamente o senso social e coletivo dos indivíduos. Essas cooperativas podem participar do processo de gestão de resíduos sólidos principalmente nos centros de triagem.

A aplicação da Lei nº 12.305/10 introduz novas oportunidades de atuação na cadeia da reciclagem, e o município que implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas de catadores de baixa renda terão prioridade de acesso aos recursos federais. Em âmbito federal, o Programa Pró-Catador (instituído pelo Decreto nº 7.405/2010) pode apoiar na implantação do programa de reciclagem.

4.7. Destinação Final com Aproveitamento Energético dos RSD

TECNOLOGIAS DE REAPROVEITAMENTO ENERGÉTICO

Muito se tem falado sobre a sustentabilidade e as ações necessárias para um futuro consciente e promissor para a humanidade sem que seja comprometido o desenvolvimento atual, o qual é indispensável à evolução da sociedade.

As tecnologias de recuperação energética do lixo (chamadas, em inglês, de tecnologias waste-to-energy, WTE – em português, tecnologias de conversão de “lixo à energia”) são essenciais para as estratégias de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Elas recuperam energia, ao mesmo tempo em que reduzem o volume de lixo a ser enviado para disposição final.

Pela Europa, as usinas de recuperação energética do lixo produziram 55 TWh de energia em 2006 – sendo 31 TWh de calor e 24 TWh de energia elétrica –, o que representou, à época, 4,4% de toda geração renovável da Europa.

O uso ótimo destas tecnologias ocorre quando integradas às outras práticas de gerenciamento. Neste caso, somente os resíduos não recicláveis, que precisariam ser dispostos em aterros, seriam enviados às usinas de conversão de lixo em energia (usinas WTE). Isto ocasionaria, na maior parte das vezes, o aumento do valor energético dos resíduos sólidos utilizados no processo de conversão energética, o que é altamente positivo.

As tecnologias WTE, em definição básica, transformam resíduos sólidos em calor, vapor, eletricidade, ou em combustíveis gasosos ou líquidos (neste último caso, oferece-se maior gama de utilidade, englobando desde a produção de energia à produção de químicos, por exemplo). As tecnologias que geram combustíveis líquidos e gasosos são chamadas de tecnologias de conversão térmica avançada, e compreendem, principalmente, os processos de gaseificação e pirólise.

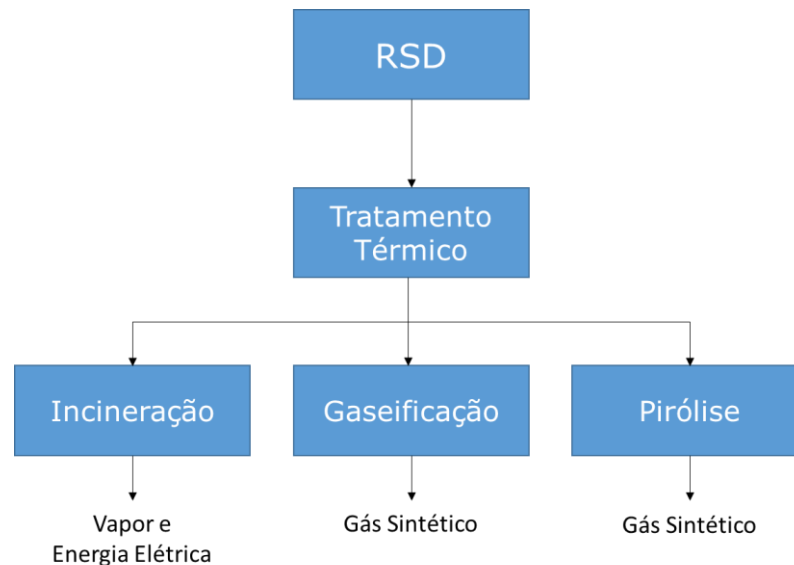


Figura 3 – Principais processos de recuperação energética

4.7.1. INCINERAÇÃO

A Incineração (combustão) do lixo “in natura” visando a sua redução com recuperação de energia ainda está em fase projeto de implantação no Brasil, com inúmeras restrições de controle ambiental, sendo viáveis para cidades com população acima de 1 milhão de habitantes.

A combustão é o processo mais utilizado no tratamento dos RSU no Mundo, ocorrendo em altas temperaturas – 700°C a 1400°C – e sua queima se dá através do excesso de oxigênio. Os principais produtos da conversão são o dióxido de carbono (CO₂) e o vapor de água (H₂O), que são utilizados principalmente para o aquecimento e produção de eletricidade.

Esta opção tecnológica atualmente em discussão no Brasil, consiste na combustão direta dos resíduos em fornalhas convencionais acopladas a caldeiras aquatubulares e com geração em ciclo a vapor. Este processo é utilizado em grande escala, porém com altos custos de instalação devido as suas dimensões que diminuem seu custo específico (R\$/MWh) e devido aos controles de poluição contenção e limpeza dos gases (dioxinas e furanos) resultantes da combustão com excesso de ar.

A limpeza dos gases nestes equipamentos é de suma importância e deve ser eficiente devido à formação dos compostos de alta toxicidade formados na combustão dos resíduos sólidos urbanos.

4.7.2. GASEIFICAÇÃO

A gaseificação é uma tecnologia que tem sido amplamente aplicada por mais de 50 anos na produção de combustíveis e produtos químicos. As tendências atuais na fabricação de produtos químicos e nas indústrias de petróleo indicam crescimento no uso da gaseificação para a produção de gás de síntese, devido, principalmente, à produção de um gás consistente e de alta qualidade e a possibilidade de utilização de uma grande variedade de materiais como alimentação para o sistema.

A gaseificação é definida como conversão de biomassa, ou qualquer combustível sólido (material carbonáceo sólido ou líquido), em um gás energético, através da oxidação parcial à elevada temperatura 500°C – 1400°C e pressão variável (atmosférica à 33 bar). Durante a gaseificação, a maior parte do material de alimentação é termicamente decomposto na forma de gás, porém pequenas quantidades de subprodutos são também formadas, incluindo alcatrão, carvão e cinzas. Dependendo do design e condições operacionais do reator o processo também pode gerar metano e hidrocarbonetos.

O processo de gaseificação envolve reações químicas endotérmicas que requerem calor e produzem principalmente monóxido de carbono e hidrogênio. Existem dois tipos de gaseificação, uma indireta e outra direta. Na gaseificação direta, o processo acontece em um único reator, onde a oxidação exotérmica do carbono também ocorre. Gaseificadores diretos operam normalmente usando ar ou oxigênio como agentes oxidantes. Neste caso todo o calor necessário ao processo é produzido dentro do reator. Se o processo não ocorre com a ajuda de um agente oxidante, é conhecido como gaseificação indireta e precisa de uma fonte de energia externa. Vapor d'água é o agente de gaseificação mais comumente utilizado na gaseificação indireta, pois é facilmente produzido e aumenta a quantidade de hidrogênio no gás combustível produzido.

A utilização de resíduos sólidos, sejam eles provenientes de qualquer processo produtivo, torna a gaseificação econômica e ambientalmente favorável, tornando o processo sustentável.

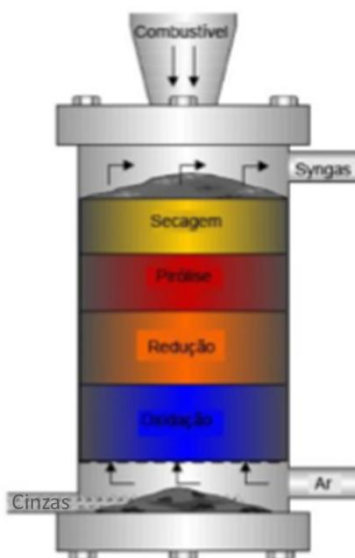


Figura 4 – Etapas do processo de gaseificação

A gaseificação é conhecida mundialmente há muitas décadas. Em 2013, segundo o Conselho de Tecnologia em Gaseificação (Gasification Technologies Council), o principal combustível utilizado na gaseificação industrial era o carvão, com 59% das plantas instaladas, seguido pelo coque de petróleo o qual era utilizado em 22% das plantas instaladas.

4.7.3. PIRÓLISE

O processo termodinâmico de pirólise pode ser definido como um processo de decomposição térmica na ausência ou deficiência de oxigênio e ocorre em temperaturas relativamente mais baixas, podendo variar entre 250°C e 700°C de acordo com o tipo de produto que se deseja obter.

O processo de pirólise ocorre, portanto, em uma atmosfera contendo uma concentração de oxigênio abaixo do nível estequiométrico de combustão.

Baixas temperaturas de processo e longos tempos de residência favorecem a produção de sólidos. Altas temperaturas e longos tempos de residência favorecem a conversão de biomassa em gás, sendo que temperaturas moderadas e curtos tempos de residência otimizam a produção de líquidos.

Tecnologias que utilizam o processo de pirólise rápida podem produzir combustíveis líquidos para serem utilizados em substituição aos óleos combustíveis usados no aquecimento e na geração de energia elétrica.

O balanço energético do sistema de pirólise é sempre positivo, pois produz mais energia do que consome, ou seja, é autossuficiente.

No processo pirolítico, o resíduo tratado pode ser convertido em 3 grupos de subprodutos: os gases combustíveis, os sólidos carbonizados e os licores pirolenhosos.

Ao contrário da incineração, que é altamente exotérmica, a pirólise constitui-se de um processo inicialmente endotérmico, ocorrendo comumente em baixas temperaturas e apresenta vantagens, tal como o menor risco potencial de formação de dibenzodioxinas e dibenzofuranos, policlorados, bem como a inertização dos resíduos em relação ao decaimento biológico, evitando a geração de lixiviados e metano nas etapas posteriores de estocagem e destinação.

Assim sendo, a aplicação do processo de pirólise em resíduos sólidos urbanos possui potencial para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, pois o gás metano deixa de ser gerado em qualquer utilização posterior dos produtos do processo, além da possibilidade do incremento da geração de energia de origem renovável.

A pirólise é considerada como uma alternativa promissora de tratamento de resíduos urbanos, principalmente em cidades com população média (em torno de 100 a 500 mil habitantes), porém ainda carece de plantas em regime comercial em funcionamento.

Para que o processo ocorra é necessário fornecer calor ao reator pirolítico, o principal elemento dos processos químicos. Ele é composto por três zonas específicas por onde passa toda a matéria orgânica: (i) zona de secagem, (ii) zona de pirólise (iii) zona de resfriamento.

Na primeira etapa – zona de secagem – é fornecido calor externo ao reator e as altas temperaturas alteram as propriedades moleculares da matéria depositada.

A segunda etapa é a zona de pirólise, onde ocorrem reações químicas como a fusão, volatilização e oxidação – a passagem de uma substância do estado líquido ou sólido para o estado de gás ou vapor. Desta etapa podem ser retirados alguns subprodutos.

O processo é finalizado na terceira etapa – zona de resfriamento – onde são recolhidas cinzas residuais e também são coletados outros subprodutos, como o bio-óleo.

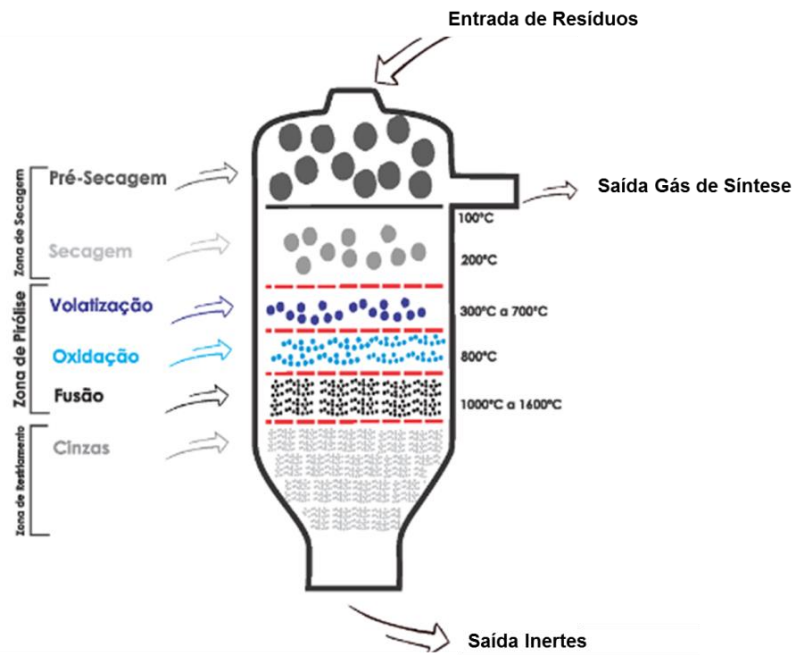


Figura 5: Etapas do processo de Pirólise

4.7.4 DIFERENÇA ENTRE AS TECNOLOGIAS

Para cada tecnologia utilizada existem produtos primários que são utilizados para diversas aplicações, o que resulta em produtos secundário.

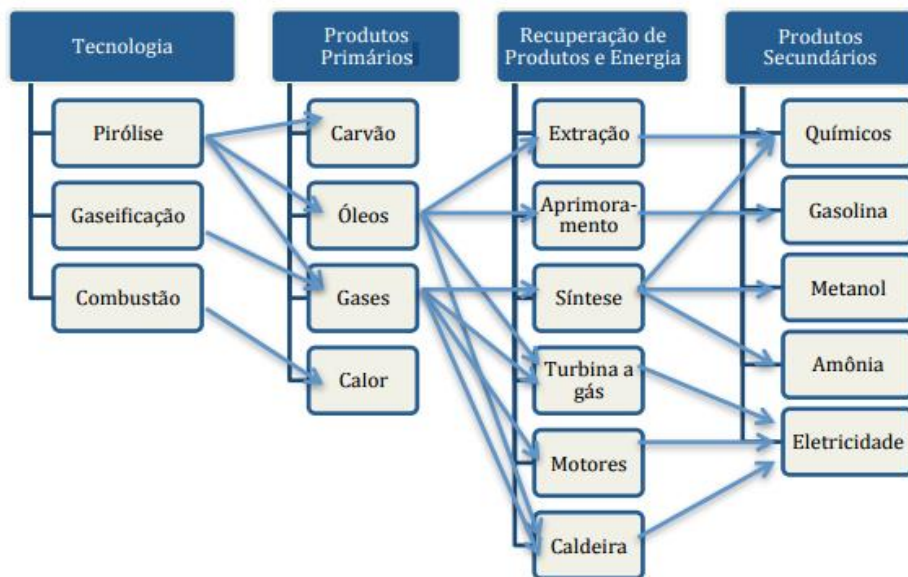


Figura 6: Produtos primários e secundários por tecnologia

4.7.5. VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS TECNOLOGIAS

Tecnologias	Vantagens	Desvantagens
Incineração	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do volume e massa dos resíduos; - Destruição completa da maioria dos resíduos o perigosos; - Recuperação de energia (elétrica e/ou vapor d que pode permitir a redução de custos operacion - Vida útil do empreendimento é de 30 anos 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo elevado de implantação e operação, devido princip aos controles ambientais; - Necessidade de mão de obra qualificada; - Maiores recei sociedade de riscos à saúde devido às emissões de dioxina relação às outras tecnologias. - Tempo estimado para licenciamento e construção é de 48 - Auto valor de Investimento, sendo rentável em grande es acima em Município de 1.000 habitantes.
Pirólise	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de modularidade das plantas indu conforme demandas locais; - Desvinculação da produção de eletricidade, poi combustíveis resultantes podem ser transportad as centrais termelétricas; - Possibilidade de utilização de combustível auxil baixo custo (como biomassa ou biogás); - Sistema de alimentação automático (contínua) semiautomático (em batelada) - Presença de queimadores auxiliares; - Não exige grandes áreas como o aterro, apena da usina. - Vida útil do empreendimento é de 20 anos 	<ul style="list-style-type: none"> - Heterogeneidade dos RSU dificulta o controle de variáveis operacionais; - Processo mais lento que a incineração e com maior consu combustível auxiliar; - Elevado custo operacional e de manutenção; - Constante trabalho de limpeza no sistema de alimentação combustível auxiliar; - Elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líqu - Tecnologia sem nenhuma planta em operação no Brasil q opere em regime comercial - Tempo estimado para licenciamento e construção é de 12 meses - Como não temos uma planta em operação em regime co não foi possível estimar a vida útil do empreendimento.
Gaseificação	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do volume de resíduos a ser disposto de 90%) - As cinzas e o carbono residual permanecem no gaseificador, diminuindo assim a emissão de particulados; - Alta eficiência térmica, variando de 60% a 90% conforme o sistema implementado; - Associada a catalisadores, como alumínio e zin gaseificação aumenta a produção de H₂ e CO (gáscombustível) e diminui a produção de CO₂; - Não exige grandes áreas como aterro, apenas da usina. - Menor emissão de poluentes atmosféricos, em à incineração; - Vida útil do empreendimento é de 30 anos - Tempo estimado para licenciamento e construç 14 meses 	<ul style="list-style-type: none"> - O resíduo deve estar seco, com umidade controlada de 1 a 25% - Potencial de fusão das cinzas a temperaturas acima de 900°C que pode aumentar corrosão no equipamento; - O alcatrão formado durante o processo de gaseificação, se completamente abatido, pode limitar as aplicações do sync

Tabela 1: Vantagens e Desvantagens das Tecnologias

4.8 ATERRO SANITÁRIO

O aterro sanitário é a tecnologia de disposição de resíduos sólidos urbanos mais indicada ao cenário brasileiro, na qual são utilizados critérios de engenharia que garantem o correto recebimento e tratamento dos resíduos, com menor impacto ambiental e proteção da saúde pública. Porém esta tecnologia deverá ser utilizada apenas para o recebimento dos rejeitos das outras tecnologias descritas neste estudo, conforme o preconizado na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

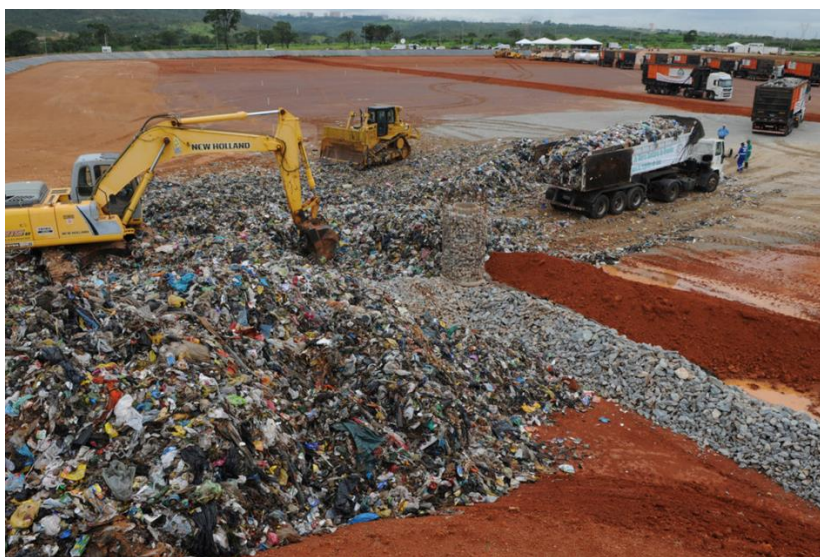


Figura 7: Aterro Sanitário em Operação

Os resíduos que podem ser dispostos nos aterros sanitários são aqueles considerados não perigosos, ou seja, resíduos Classe IIA (por exemplo, matéria orgânica e papel), Classe IIB (por exemplo, rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas), regulamentados pela NBR nº 10.004/04, e resíduos de saúde do grupo A, com risco biológico. Já os resíduos da construção civil são considerados Classe IIB e servem de cobertura e melhoria dos acessos do aterro sanitário, o que evita reduzir a vida útil dos aterros.

Os resíduos de saúde do grupo B (com riscos químicos) e os resíduos industriais classificados como resíduos perigosos (Classe I) devem ser dispostos em aterros Classe I, projetados para receber somente esse tipo de resíduo.

É importante frisar que os resíduos de saúde do grupo A devem passar por tratamento prévio de esterilização e desinfecção (autoclave e microondas, por exemplo) ou incineração, antes de serem dispostos em aterro, para garantir a segurança dos operadores e a diminuição dos riscos de contaminação no meio ambiente. Caso esses resíduos não sejam submetidos a um desses tratamentos, devem ser dispostos em células especiais e independentes, separados dos demais resíduos e não podem sofrer compactação.

	Aterro sanitário (Classe II)	Aterro industrial (Classe I)
Tipos de resíduos que podem ser dispostos	<p>Resíduos não perigosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classe IIA • Classe IIB • Resíduos de saúde com risco biológico (Grupo A)* 	<p>Resíduos perigosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classe I • Resíduos de saúde com risco químico (Grupos B)

* Previamente tratados

Figura 8: Tipos de resíduos tratados em aterros sanitários

Os aterros sanitários são caracterizados por apresentarem diversos critérios de controle e monitoramento ambientais, como:

- impermeabilização do solo com manta isolante, também conhecida como geomembrana, ou uma camada espessa de argila compactada, que garantem que os líquidos percolados (chorume e lixiviados) não atinjam as águas subterrâneas;
- instalação de dutos que captam os gases produzidos pela decomposição dos resíduos, evitando explosões e desestabilização do aterro, além da possibilidade de queima para aproveitamento energético e minimizar a emissão de gases do efeito estufa na atmosfera;
- implantação de captação de chorume a fim de que esse líquido seja encaminhado para tratamento;
- compactação frequente do resíduo disposto e cobertura subsequente com camadas de solo para evitar a exalação de maus odores e a presença de vetores, como ratos e insetos;
- presença de cercas, portões e guaritas que garantem o controle de entrada de animais, pessoas e resíduos não permitidos;
- implantação de poços de monitoramentos, a montante e a jusante para controle de contaminação de águas subterrâneas.

Em contrapartida, existem alguns cuidados relacionados à implantação de aterros como:

- necessidade de controle e monitoramento eficazes para evitar a poluição do solo e das águas subterrâneas;
- a necessidade de monitoramento e supervisão constante para a garantia da manutenção das condições ambientais satisfatórias e de salubridade;
- execução do devido tratamento de gases provenientes da decomposição do resíduo aterrado. Parte desses gases é responsável pelo agravamento do efeito estufa;
- a necessidade de locais para a implantação de aterros em áreas próximas aos centros de maior produção de lixo, já que os custos de transportes são elevados;
- a implantação de aterros sanitários próximos à populações pode criar impasses com a administração municipal. O levantamento de possíveis áreas para a implantação do aterro sanitário deve ocorrer durante a elaboração do diagnóstico operacional.

A escolha de uma área de implantação para um aterro sanitário não ocorre de maneira simples e exige a consideração de alguns critérios de seleção. Isso porque o alto grau de urbanização atual diminui a quantidade de áreas com dimensões e características adequadas para a implantação e que sejam, ao mesmo tempo, próximas aos locais de maior produção, a fim de atender às necessidades do município.

Devem ser considerados também os parâmetros técnicos, os aspectos legais nas três instâncias governamentais (federal, estadual e municipal), as distâncias e vias de acesso no que se refere ao transporte e aos aspectos sociais, quanto à superação das resistências à implantação da tecnologia pela comunidade do entorno.

A adoção de uma estratégia composta pelos seguintes passos pode ser um dos melhores caminhos para que seja feita uma boa escolha e minimize a implantação de medidas corretivas e de adaptações na área escolhida e conseqüentemente dos gastos iniciais de implantação:

- Levantamento das possíveis áreas para a implantação disponíveis no município.
- Determinação dos critérios de seleção a serem adotados.
- Priorização de atendimento aos critérios estabelecidos.
- Análise crítica de todas as áreas escolhidas, selecionando aquela que mais atendem às necessidades do município de acordo com as prioridades dos critérios selecionados. Para selecionar uma área, é importante que o município faça uma estimativa preliminar da quantidade de área necessária para o empreendimento. Além de estimar a área, também se faz necessária a delimitação das áreas de uso e ocupação do solo para que conheça as áreas rurais e industriais e onde se encontram as unidades de conservação; o levantamento dos proprietários e a devida documentação das áreas, a fim de se evitar possíveis irregularidades.

A seleção de uma área que servirá como aterro sanitário de disposição de resíduos domiciliares deve atender aos requisitos das normas ABNT NBR nº 10.157 e outras legislações vigentes, como segue:

- ABNT NBR nº 8.419/92 - apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - procedimento.
- ABNT NBR nº 13.896/97 - critérios para projeto, implantação e operação de aterro sanitários.
- ABNT NBR nº 15.849/10 - diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários de pequeno porte.
- ABNT NBR nº 15.113/04 - projeto, implantação e operação de aterro de resíduos sólidos da construção civil Classe A e de resíduos inertes.
- ABNT NBR nº 13.896/97 - aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação.
- CONAMA nº 404/2008 - licenciamento aterros de pequeno porte. Outro critério de suma importância é o econômico-financeiro que engloba desde investimentos para a implantação de aterro e os custos com o transporte da fonte de coleta até os custos referentes à manutenção do aterro.

Deve-se avaliar a influência da implantação de um aterro sanitário em um local próximo à população e seus possíveis inconvenientes e consequências.

Os municípios podem optar por implantar Centrais de Tratamento de Resíduos (CTRs). Essa é a solução mais segura, moderna e eficiente para tratar os resíduos sólidos domiciliares e de grandes geradores. As Centrais são formadas por um conjunto de tecnologias integradas (aterros sanitários e industriais, centros de triagem e compostagem) em diferentes unidades de tratamento capazes de promover o gerenciamento completo dos diversos tipos de resíduos, evitando a poluição e minimizando os impactos ambientais e sociais.

Logo após a seleção da área de implantação do aterro sanitário, deve-se iniciar o processo de licenciamento, o que exige a execução de alguns procedimentos para que seja permitida a implantação e o seu funcionamento.

O processo de licenciamento de um aterro sanitário envolve as etapas a seguir. No momento em que é dado início ao processo de licenciamento é necessário apresentar também um cronograma detalhado com as atividades até a obtenção da Licença de Operação.

O processo de licenciamento ambiental é desenvolvido com o órgão ambiental competente, sendo municipal quando o município tiver essa estrutura e autonomia ou estadual na falta ou complementação do municipal. Pedido de Licença Prévia (LP) Tempo estimado: 90 dias

Licença Prévia é a licença liberada pelo órgão de controle ambiental que autoriza o empreendedor a realizar os estudos de impacto ambiental do futuro aterro sanitário e o seu projeto executivo. Essa etapa deve ser realizada nos primeiros 30 dias da assinatura do termo com o órgão ambiental competente e deve estar acompanhada do projeto básico. Acompanhamento da elaboração da Instrução Técnica (IT) Tempo estimado: 30 dias

Instrução Técnica consiste em um documento técnico no qual o órgão ambiental define quais aspectos são importantes para serem detalhados no Estudo de Impacto Ambiental. Nessa etapa, é aconselhável que os autores do projeto básico acompanhem a formulação das instruções técnicas a fim de que se tenham conhecimento do processo e amenizem as exigências do órgão. Elaboração do EIA/RIMA Tempo estimado: 90 dias

O EIA é um estudo realizado por uma empresa terceira no qual é feito um levantamento dos pontos positivos e negativos da implantação e operação de um aterro sanitário, levando em consideração aspectos físicos, bióticos e antrópicos.

Este estudo também estabelece medidas mitigadoras de impactos e é aprovado pelo órgão ambiental do Estado. O RIMA é um relatório que apresenta um resumo dos principais pontos do EIA e é caracterizado pela linguagem acessível ao público leigo.

O estudo deve ser iniciado imediatamente após a entrada do pedido de Licença Prévia para que, assim que sair as instruções técnicas, sejam feitas complementações no estudo. Após a finalização, o estudo deve ser encaminhado imediatamente para aprovação do órgão ambiental.

Acompanhamento da análise e da aprovação do EIA Tempo estimado: 30 dias

Nesta etapa, os autores do projeto básico devem acompanhar a análise pelo órgão ambiental sobre o EIA a fim de esclarecer possíveis dúvidas que o órgão tiver. Audiência pública Tempo estimado: 30 dias

Após a aprovação do EIA pelo órgão ambiental, segue a publicação deste documento exigido por lei. A audiência pública pode ocorrer por determinação do órgão ambiental para apresentação do projeto à população em um prazo de 30 dias a partir da publicação do projeto em um jornal de grande circulação do Município. É de suma importância que sejam utilizados materiais audiovisuais de fácil entendimento para o público participante da audiência. Obtenção da Licença Prévia Tempo estimado: 30 dias

Depois de aprovado o estudo de impacto ambiental, a equipe responsável pela elaboração do projeto deve acompanhar a liberação da Licença Prévia com o órgão ambiental. Elaboração do projeto executivo Tempo estimado: 6 meses

A elaboração do projeto executivo consiste em três etapas. A primeira, conhecida como a complementação dos serviços básicos de campo, pode ser realizada simultaneamente ao EIA e pode ser caracterizada como o levantamento de dados de campo e como levantamentos topográficos.

A segunda etapa, a elaboração do projeto técnico, tem início antes da liberação da Licença Prévia e consiste no detalhamento de projetos de interesse ambiental, como drenagem de águas pluviais, coleta e tratamento de chorume, etc.

A terceira e última etapa consiste na elaboração de projetos complementares que não são de interesse do órgão ambiental, como projeto de fundação, telefonia e estrutura. Entrada de pedido da Licença de Instalação (LI) Tempo estimado: 30 dias

A Licença de Instalação é a aprovação do órgão ambiental para a implantação do aterro sanitário de acordo com o proposto no projeto executivo. Depois de encerrada a primeira parte, o projeto deve ser enviado ao órgão ambiental com o pedido de Licença de Instalação. Acompanhamento da concessão da Licença de Instalação Tempo estimado: 30 dias

Nesta etapa, a equipe responsável pela elaboração da projeção deve ficar à disposição do órgão ambiental para acompanhamento da análise e de eventuais esclarecimentos.

Implantação do aterro sanitário Tempo estimado: 12 meses

Após a liberação da Licença de Implantação pelo órgão ambiental, já é possível iniciar o processo de implantação do aterro, dando prioridade para as atividades essenciais à operação. Pedido de Licença de Operação (LO) Tempo estimado: 30 dias

A Licença de Operação é a licença concedida pelo órgão ambiental autorizando o empreendedor a operar o aterro sanitário. Após a conclusão do mínimo necessário para o início da operação do aterro é obrigatória a inspeção das instalações por uma equipe do órgão ambiental para então liberar a Licença de Operação.

Mesmo com diversas e longas etapas para a implantação de um aterro, essa é a tecnologia ambientalmente adequada para deposição dos rejeitos.

4.9 MODELO DE TRATAMENTO DO RSD A SER ADOTADO

Para escolher as melhores tecnologias a serem empregadas no município de Bragança Paulista/SP optamos por uma vertente tecnológica que atue na minimização da poluição, melhore para a qualidade de vida dos munícipes, minimize os aspectos ambientais já existentes, garanta uma destinação ambientalmente correta, não gere mais passivos ambientais e que não contribua com a formação de vetores e doenças no Município de Bragança Paulista.

O melhor atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como as particularidades no Município de Bragança Paulista concluímos que a melhor estratégia a ser adotada é:

a.) Implantação de uma usina de aproveitamento energético de resíduos, onde serão encaminhados todos os resíduos gerados no Município de Bragança Paulista e passarão por um processo de tratamento e valorização dos resíduos, visando a geração de energia com a tecnologia de Gaseificação. A Gaseificação reduz o total da massa de entrada em até 90% (noventa). Posteriormente somente os rejeitos serão encaminhados para um aterro sanitário.

b.) Implantação de um aterro sanitário para o recebimento de 100% dos resíduos do Município de Bragança Paulista, com capacidade de recebimento apenas para os rejeitos da usina de valorização e aproveitamento energético dos resíduos.

Tanto a implantação da Usina de Valorização e Aproveitamento Energético de Resíduos quanto a implantação do Aterro Sanitário deverá ser de responsabilidade do Concessionário a aquisição/locação/arrendamento das áreas necessárias para tais atividades, devendo estar contemplados nos investimentos do Concessionário.

A importância da **GASEIFICAÇÃO** no tratamento dos RSU é enorme, já que tal tecnologia reduz o volume de resíduos vertiginosamente, conseqüentemente diminuindo a demanda por áreas de disposição; aproveitam o potencial energético dos resíduos; recuperam compostos químicos e minerais, que podem ser reutilizados para outras finalidades, além de extinguirem alguns contaminantes que podem estar presentes nos RSD e causarem a degradação do meio ambiente.

A Gaseificação necessita de pouca área para a instalação, garante o tratamento do RSU de forma ambientalmente correta, com os aspectos e impactos conhecidos e com as emissões atmosféricas são controladas e monitoráveis, além de ser economicamente viáveis.

5. PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

O programa de coleta seletiva de Bragança Paulista representa para o município, uma gama de objetivos relevantes quanto aos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Esses fatores são assim, considerados de suma relevância na justificativa de implantação da coleta seletiva em qualquer comunidade.

Embora atinja valores ainda não expressivos, existe no município iniciativas individuais de coletores de material reciclável, porém sem o compromisso de atendimento e principalmente sem a conscientização da população na importância ambiental do processo de reciclagem de resíduos domiciliares.

Nesse cenário atual também existe a preocupação com a obrigação de atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12305 de 2010) que determina que a partir de 2014 não se descarte nos aterros quaisquer resíduos com valor econômico ou com condições de reciclabilidade. Assim, a segregação na fonte geradora dos resíduos recicláveis torna-se de fundamental importância para a redução das quantidades de detritos encaminhadas para a destinação final em aterros, prolongando assim a vida útil dos empreendimentos existentes e salvaguardando novas áreas destinadas a esta finalidade.

Os custos evitados ou minimizados de operação, monitoramento do aterro sanitário e a não necessidade de abertura de novas áreas para destinação de resíduos em solo pelo aproveitamento dos recicláveis, além dos custos evitados do consumo de água e energia na produção de novas embalagens de materiais a partir da matéria prima reciclável; incluindo-se ainda a poupança de recursos naturais, permitem um balanço ambiental muito positivo dessa implantação.

A geração de renda para uma camada da sociedade excluída, formada por desempregados, carrinheiros e carroceiros que, isoladamente ou organizados em cooperativas, encontra nos resíduos sólidos urbanos uma forma de subsistência.

Neste sentido, a coleta seletiva vem proporcionar uma melhor oportunidade de geração de renda e reinclusão social para esta fatia da população.

Portanto, não há como não considerar a implantação do programa de coleta seletiva e reciclagem de resíduos secos e úmidos como sendo de suma importância, agora não somente sob o aspecto da redução dos resíduos como também sob os pontos de vista econômico, ambiental e social.

O presente programa compreende a elaboração de um plano de coleta seletiva, que contemple a ampliação da área de abrangência da coleta seletiva porta a porta, a sistematização da coleta seletiva em escolas, próprios públicos municipais e grandes geradores; além da implantação de postos e locais para entrega voluntária de resíduos.

Hoje existe no município a coleta seletiva porta a porta, de responsabilidade da Prefeitura, integrante do contrato CP 005/2015 com a empresa responsável pela Limpeza Pública e Correlata, abrangendo aproximadamente 12,5% da área da coleta no município. Esta deve ser ampliada gradativamente até atingir 100% da malha urbana, enquanto que a coleta em grandes geradores deverá contemplar todos estabelecimentos integrantes das redes de ensino municipal, dos centros de saúde, das unidades de inclusão social, paço e departamentos descentralizados; além de empresas privadas, órgãos da administração pública, parques, condomínios residenciais e outros que serão devidamente caracterizados mais adiante neste trabalho.

No entanto há que se considerar que, previamente ao aumento do programa de coleta seletiva, deva se conhecer o potencial de reaproveitamento dos resíduos presentes no lixo domiciliar, assim como a existência de mercado para tais produtos, garantindo-se assim que nenhum resíduo com valor comercial venha ser descartado no Aterro Sanitário de Bragança Paulista.

O Sistema Integrado de Coleta Seletiva proposto para o Município tem os seguintes objetivos:

- Reduzir, até neutralizar, o volume de resíduos domiciliares, comerciais e industriais classificados como classe IIA, segundo a NBR 10.004, e com valor comercial, que são encaminhados diariamente para o depósito a céu aberto (lixão).
- Atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos – PNRS (Lei 12.305 de 2010).
- Promover a inserção social de catadores através de cooperativas de triagem, reciclagem, capacitação continuada, estruturação para coleta e comercialização dos resíduos potencialmente recicláveis.
- Garantir a destinação ambientalmente adequada dos resíduos especiais, pelos acordos setoriais locais e através da responsabilização compartilhada que permita implantar todo manejo de logística reversa.

- Promover a educação ambiental para efetivação de todo o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, garantindo controle social nas ações propostas.

A coleta seletiva do município de Bragança Paulista, embora tenha o objetivo de possibilitar a remoção diferenciada dos resíduos domiciliares, comerciais e industriais (classe II-A), será executada segundo as três diferentes metodologias que a seguir encontram-se elencadas:

- Coleta porta a porta (pelo contrato e gradativamente pela atuação direta das cooperativas, recebendo pela coleta);
- Coleta regular em escolas, próprios públicos municipais e em estabelecimentos considerados grandes geradores; e
- Coleta através de pontos de entrega voluntária – PEV's.

5.1. COLETA SELETIVA PORTA A PORTA

A coleta porta a porta consiste na operação de recolhimento dos materiais potencialmente recicláveis gerados em cada domicílio, numa atividade semelhante à da coleta domiciliar regular, porém com caminhões caçambas e em dias e/ou horários diferenciados, de modo a evitar a disponibilização simultânea pela população dos resíduos orgânicos (úmidos) e recicláveis (secos).

Estes materiais, compostos por papel, papelão, vidros, metais, multicamadas e plásticos em suas mais variadas formas, que assim segregados possuem maior valor agregado, serão coletados e encaminhados para cooperativas ou coletados por elas, para posterior triagem, acondicionamento, armazenagem e finalmente comercialização e reciclagem, tornando-se novamente matéria prima.

5.2. COLETA SELETIVA EM ESCOLAS E PRÉDIOS PÚBLICOS

Diferente do sistema anterior, na coleta seletiva em escolas e próprios públicos municipais, não há o deslocamento contínuo de veículos coletores porta a porta, mas sim o recolhimento de resíduos adequadamente armazenados em estabelecimentos pré-estabelecidos. Para esses serviços serão fornecido contêineres de PEAD de 1.000 litros cada.

5.3. COLETA SELETIVA EM GRANDES GERADORES

Na coleta seletiva em grandes geradores e em locais de entrega voluntária também não há o deslocamento contínuo de veículos coletores porta a porta, mas sim o recolhimento de resíduos adequadamente armazenados em estabelecimentos pré-estabelecidos. Para esses serviços a empresa e/ou pela parceria com as cooperativas, disponibilizará equipe própria e veículo específico de coleta (caminhões poliguindastes, caçambas ou gaiolas).

6. PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA – PEV’S / ECOPONTOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) está assentada sobre o conceito da responsabilidade compartilhada. O princípio é fazer da coleta seletiva e da reciclagem um compromisso conjunto do governo, da população, das empresas, de organizações não governamentais e associações para que todos entendam e exerçam seu papel para assegurar a destinação adequada dos materiais recicláveis.

Esse compromisso passa por tornar a coleta seletiva mais acessível a todos. Se nem sempre ela é realizada no sistema porta a porta, a presença de PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) pode fazer a diferença para que as embalagens pós-consumo sejam corretamente encaminhadas à reciclagem, em vez de acabarem ocupando espaços indevidos em aterros sanitários.

Os Ecopontos são locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³), grandes objetos (móveis, sofás, etc.), poda de árvores. Nessas estruturas o munícipe pode dispor o resíduo gratuitamente em caçambas distintas para cada tipo de material.

Os PEVs / ECOPONTOS– Pontos de Entrega Voluntária são áreas instaladas em locais apropriados e cuidadosamente escolhidos para receber os resíduos.

6.1. CARACTERÍSTICAS

Cada PEV possui capacidade de 2.500 litros, carga de até 1.000 kg, com dimensões aproximadas de 1,80m (comprimento) x 1,80m (altura) x 0,95m (largura), sendo instalados 1(um) em cada setor da coleta regular de resíduos sólidos urbanos.

6.2. QUANTIDADE A SEREM INSTALADAS

Estão previstos a instalação de 13 (treze) PEVs / ECOPONTOS.

6.3. LOCAIS PARA INSTALAÇÃO

Os locais a serem instalados os PEVs / ECOPONTOS deverão ser indicados e disponibilizados pela Prefeitura de Bragança Paulista, locais estratégicos a serem distribuídos pelo município.

6.4. PRAZO PARA INSTALAÇÃO

O prazo previsto para instalação dos PEVs/ECOPONTOS será de 12(doze) meses.

Nos PEVs / ECOPONTOS e Lixeiras Subterrâneas- Contetor Soterrado possuem amplos espaços nos mesmos, para colocar adesivos com publicidade, logos e personalização geral de interesse do município.

A manutenção dos Contêineres, PEVs/ECOPONTO e Lixeiras Subterrâneas- Contentor Soterrado serão executados periodicamente nas unidades ou quando a fiscalização exigir, incluindo a utilização de produtos específicos, como detergentes e aromatizantes.

7. CONTENTOR SOTERRADO

O contentor soterrado, conhecido também como lixeira subterrânea, é uma forma de acondicionamento externo bastante inovador que surgiu na Europa e foi difundida a vários países e continentes. Sua utilização garante melhorias no aspecto estético por realocar os resíduos abaixo do solo, evitando a exposição visual.

Dessa maneira, a proliferação de vetores e o acesso dos trabalhadores informais são dificultados, além de reduzir o vazamento de chorume e o contato do mesmo com o ambiente. O contentor soterrado permite um armazenamento maior em termos de volume em um ponto localizado, possibilitando assim a diminuição da frequência de coleta, da rota percorrida e do número de veículos e de trabalhadores empregados.

7.1. CARCTERÍSTICAS

As lixeiras subterrâneas são seguras, com estrutura metálica abaixo do solo, que é elevada por sistema hidráulico, dispondo de contêineres de quatro rodas para a coleta mecanizada tradicional.

A Lixeira Subterrânea possui 4 bocas, com capacidade de 1.000 litros por boca, e carga de 400kg por boca.

Como indicação de uso oferecem soluções aos usuários como:

- Armazenamento subterrâneo do resíduo, eliminando contato com a população, chuva e animais;
- Preserva a beleza dos locais onde é instalado;
- Ocupa pouco espaço externo;
- Facilita a coleta seletiva do resíduo;
- Cria alto impacto na população local, devido à tecnologia avançada.

7.2. QUANTIDADE A SEREM INSTALADAS

Estão previstos a instalação de 3 (três) Lixeiras Subterrâneas - Contentor Soterrado, em locais com alta movimentação e pouco espaço para acondicionamento dos resíduos orgânicos e recicláveis.

7.3. LOCAIS PARA INSTALAÇÃO

Os locais previstos (sugestão) para a implantação das Lixeiras Subterrâneas - Contentor Soterrado são os seguintes:

- Lago do Taboão
- Praça Raul Leme (Centro)
- Praça da Bíblia(Lavapés)

7.4. PRAZO PARA INSTALAÇÃO

O prazo previsto para instalação das Lixeiras Subterrâneas- Contentor Soterrado será de 12(doze) meses.

8. INCENTIVO AS COOPERATIVAS

O programa de coleta seletiva contará parceria das cooperativas cadastradas pela Prefeitura Municipal, sendo que estas farão a coleta diretamente e/ou receberão os recicláveis coletados pela concessionária.

Tais cooperativas que já funcionam e estão ativas na atividade de reciclagem no município de Bragança Paulista são estruturadas, além de disporem de instalações adequadas e equipamentos necessários: mesa adequada para catação e triagem dos materiais, prensas, balanças e carrinhos para transporte e elevação das cargas de recicláveis.

Os resíduos coletados sejam pelo sistema de coleta porta a porta, em escolas ou próprios públicos municipais, em grandes geradores, PEVs/ECOPONTOS e Lixeiras Subterrâneas- Contentor Soterrado serão destinados aos centros de triagem de responsabilidade das cooperativas de reciclagem existentes no município, ou seja, Bragança Recicla e Recicla Bragança, ambas instaladas na Central de Triagem de propriedade da Prefeitura Municipal , sito à Estrada Municipal Antônio Moreno s/n, Bairro Jardim São Miguel, Bragança Paulista.

Apenas os rejeitos não aproveitados pelas cooperativas deverão ser encaminhados para a unidade de aproveitamento energético de resíduos.

9. VANTAGENS PARA BRAGANÇA PAULISTA

9.1. Vantagens Econômicas

Redução gradual de custos a médio prazo.

9.2. Vantagens Sociais

Além dos aspectos ambientais já citados, com a implantação de uma planta no município de Marília para o tratamento e aproveitamento energético de resíduos, destacamos os aspectos sociais com a geração de 40 empregos diretos e 120 empregos indiretos, bem como a geração de tributos e a efetiva redução de custos significativa para a prestação de serviços no tratamento dos resíduos sólidos.

9.3. Vantagens Ambientais

O empreendimento proposto de valorização e aproveitamento energético de resíduos com o processo de GASEIFICAÇÃO e a implantação de aterro para o descarte de apenas os rejeitos possuem inúmeras vantagens:

- a. Reduzem o volume de resíduos vertiginosamente, conseqüentemente diminuindo a demanda por áreas de disposição;
- b. Aproveitam o potencial energético dos resíduos;
- c. Recuperam compostos químicos e minerais, que podem ser reutilizados para outras finalidades;
- d. Extingui alguns contaminantes que podem estar presentes nos RSU;
- e. Minimização da poluição;
- f. Melhora a qualidade de vida dos munícipes;
- g. Minimiza os aspectos ambientais já existentes;
- h. Garante uma destinação ambientalmente correta;
- i. Não gere mais passivos ambientais;
- j. Não contribui com a formação de vetores e doenças;
- k. Necessitam de pouca área para a instalação;
- l. Emissões atmosféricas são controladas e monitoráveis;

9.4. Vantagens Operacionais

Como vantagens operacionais para o município de Bragança Paulista, destacamos:

- i) O município deixa a gestão arcaica dos resíduos e contrata uma empresa especializada para atuar com uma GESTÃO GLOBAL que irá valorizar e aproveitar energeticamente os resíduos do Município, diminuindo assim a quantidade de resíduos a serem aterrados e atuando de forma ambientalmente correta;
- ii) Ter a influência de fiscalizar a prestação de serviços;
- iii) Visão a longo prazo, com a gestão e destinação de resíduos por 30 anos.

9.5 Vantagens da Eficiência no Emprego de Recursos Públicos

Utilização dos recursos economizados na gestão de resíduos sólidos, podendo serem aplicados em Saúde, Educação, Habitação, Segurança, entre outras áreas importantes para o município de Bragança Paulista.

10. INVESTIMENTOS

6.1. A instalação do sistema para a valorização e aproveitamento energético de resíduos, para receber e tratar 100% dos resíduos do Município de Bragança Paulista foi estimado em R\$ 30.000.000,00 (TRINTA MILHÕES DE REAIS).

6.2. A instalação do aterro sanitário para disposição final dos rejeitos gerados na usina de valorização e aproveitamento energético de resíduos do Município de Bragança Paulista foi estimado em R\$ 35.000.000,00 (TRINTA E CINCO MILHÕES DE REAIS).

11. PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO E VIDA ÚTIL DO EMPREENDIMENTO

Prazo para Implantação

Valorização e Aproveitamento Energético de Resíduos

Para a implantação e início da operação da usina de valorização e aproveitamento energético de resíduos foi estimado o prazo de 14 meses (QUATORZE MESES), a partir da publicação da concessão e as respectivas assinaturas contratuais.

Aterro Sanitário

Para a implantação e início da operação do aterro sanitário foi estimado o prazo de 48 meses (quarenta e oito meses), a partir da publicação da concessão e as respectivas assinaturas contratuais.

Vida Útil do Empreendimento

O período estimado de tempo para quais os sistemas de valorização e aproveitamento de resíduos e o aterro sanitário foi projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho é de 30 anos (TRINTA ANOS), considerando e supondo a correta execução dos processos de manutenção preventiva e corretiva e na correta operação dos sistemas.

12. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A fim de que este objetivo seja atingido, deverá ser desenvolvido um trabalho educativo da empresa junto ao corpo técnico municipal, oriundo das secretarias de educação, saúde, obras e meio ambiente, que serão os responsáveis pela multiplicação do trabalho de educação ambiental proposto a comunidade escolar e entidades civis.

O programa de educação ambiental tem por objetivo principal levar o cidadão a participar, de forma consciente, das questões relativas ao meio ambiente e no caso em questão, ressaltando o problema da não geração, minimização, reuso, reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos.

Os objetivos propostos contemplam a participação de três grupos de agentes, a saber: multiplicadores, escolas e comunidades. Estes agentes sociais deverão ser detentores de um nível de informação e consciência que lhes possibilite atuar junto à comunidade em conjunto e de forma direta, levando-a a perceber a realidade que a cerca.

12.1. Proposta pedagógica

O Programa de Educação Ambiental tem como eixo de trabalho conhecer todos os ambientes (área urbana, áreas verdes, área rural) que constituem o Município de Bragança Paulista como forma de se propagar ou estimular o pertencimento dos alunos da Rede Municipal, Estadual e Particular Ensino como cidadãos e como usuários/responsáveis por todos os espaços que a cidade comporta. Desta forma, pretende-se tratar tanto das questões regionais ou dos entornos escolares como de questões ambientais abrangentes que tornam a cidade um só espaço a ser estudado. Dentre tais questões abrangentes, situa-se a produção de lixo e de resíduos sólidos, uma vez que independente de quantidade ou tipo de resíduo ou classe social, todos nós o produzimos.

Ressalta-se a necessidade de se trabalhar conceitos como consumo/consumismo, sustentabilidade, pertencimento, sujeito ecológico como tema transversal a partir de qualquer componente curricular do

projeto pedagógico das escolas, conforme sinalizam as diretrizes curriculares elaboradas pela Secretaria Municipal de Educação.

12.2. Formas de atuação

Foram elaboradas duas formas de atuação para tratar da temática juntamente com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente:

A) Diretamente com as unidades escolares:

A.1)O Programa de Educação Ambiental fará um convite eletrônico a todas as unidades escolares reafirmando a urgência de se problematizar o consumo de bens com as gerações que lá estão inseridas.

A.2)As escolas interessadas deverão agendar a visita diretamente na empresa e/ou na Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A.3)O Programa de Educação Ambiental informará mensalmente a SMMA a planilha das escolas municipais, estaduais e particulares agendadas para dar continuidade ao que na visitação foi explanado.

A.4) Esta continuidade poderá ser em um encontro para debater o papel socioambiental dos catadores, sobre a necessidade de se incorporar novos ou esquecidos valores na formação ética, moral e cidadã dos alunos.

A.5) O Programa de Educação Ambiental indica a priorização das visitas com as turmas dos ciclos III (alunos de 6 a 12 anos) e IV (alunos de 13 a 16 anos), por entendê-los como potenciais consumidores em curto prazo.

A.6) Para os demais ciclos, a indicação é que as visitas aconteçam e posteriormente sejam utilizados recursos didáticos impressos e/ou virtuais para a incorporação de hábitos e valores ambientalmente desejáveis.

B) Atrelada aos cursos de formação do Programa de Educação Ambiental

Anualmente serão oferecidos cursos pela empresa de Educação Ambiental (EA). Nos cursos de EA serão discutidos conceitos teóricos articulados com as práticas de sala de aula, onde se revelam valores, significados e vivências dos profissionais que trabalham o "Meio Ambiente". De maneira simplificada, podemos afirmar que as ações e as discussões que acontecem nas escolas ficam aquém do desejado em relação às questões ambientais por nós elencadas como primordiais: valores éticos,

desigualdades socioambientais, consumo consciente e solidário, autovalorização como sujeito e como cidadão.

Daí a necessidade de aproximar o professor na função da gestão dos resíduos e dos diversos tipos de lixo tanto pela questão em si como para apresentar a ele o Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos. A ideia é que, mobilizados pela realidade vista de perto, possam diversificar as abordagens didáticas sobre o tema com os alunos para também mobilizá-los para a redução dos problemas atualmente enfrentados.

Consideramos que ações compartilhadas como as apresentadas neste texto possibilitam um novo olhar sobre as questões socioambientais que a cidade de Bragança Paulistas tem como desafio a ser encarado pelo poder público e privado em sintonia com a sociedade além de entender a escola como espaço privilegiado para tais discussões.

12.3. O papel dos multiplicadores

Cada cidadão deve transformar-se em agente multiplicador de informações sobre as questões ambientais vivenciadas no seu dia a dia, levar informações àqueles que não têm e facilitar o desenvolvimento de suas potencialidades, permitindo-lhes a descoberta do meio em que vive e do qual é parte integrante.

Estes atores deverão formar um grupo interdisciplinar (educação, saúde, meio ambiente e infraestrutura), devendo ser capacitados a responsabilizarem-se pelo desenvolvimento dos trabalhos de educação ambiental no município.

12.4. O papel da escola

A escola é o espaço destinado a transmitir conhecimentos e atitudes. É também um espaço destinado a gerar novos comportamentos. Por isso, é essencial que ela incorpore a seus programas as questões que afetam a vida da população em seu conjunto.

É importante salientar que as crianças e adolescentes podem assimilar o que é ensinado nas escolas, mas somente com a colaboração dos adultos é que poderão ter uma atuação referente aos problemas socioambientais.

Nessa medida, é fundamental que os professores e pais de alunos sensibilizem-se e comprometam-se com a preservação e recuperação do meio ambiente e, portanto, com a melhoria da qualidade de vida da população.

O papel do multiplicador neste caso é o de estimulador do debate para esta questão, subsidiando e colaborando no desenvolvimento deste tema. Porém, só a escola, através de seus educadores, tem

condições de propor a melhor pedagogia de trabalho, pois ela está inserida na realidade social da comunidade.

É preciso levar o aluno a compreender que o lixo não é apenas algo rejeitável e degradante, mas algo do qual podemos tirar benefícios para a sociedade, gerando trabalho e renda para população em condição de exclusão social, preservando o meio ambiente, valorizando a escola, as questões de cidadania, etc.

Desta forma, é indispensável à realização de trabalho específico sobre a coleta seletiva nas escolas, inclusive com a implantação da containerização, além de uma discussão mais aprofundada sobre a participação de todos no sistema hoje em funcionamento, porque significará uma realidade concreta para a participação do aluno, assim como um convite à adoção de novos hábitos e postura frente aos resíduos sólidos que todos geramos.

Este novo ator, na sua ação cotidiana, desempenhará não só o papel de novo multiplicador na comunidade, mas também de agente transformador junto aos seus familiares, na mudança de hábitos em relação ao lixo.

Para o desempenho das atividades junto aos professores e alunos, será necessária a elaboração de material de apoio, como cartilha, folheto, vídeo, etc.

12.5. O papel da comunidade

A educação ambiental é uma forma de participação através da qual se dá a formação de cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente, onde a atitude da comunidade é de compromisso com sua preservação, controle e recuperação.

Uma comunidade informada e educada, que tem consciência de sua cidadania, participará conjuntamente com os organismos municipais da formação de políticas públicas concernentes à melhoria de sua condição de vida, garantirá fiscalização e controle social nas políticas e programas adotados pela municipalidade.

Neste sentido, o multiplicador atuará diretamente na comunidade, através de suas organizações, informando e fornecendo o debate sobre as diversas questões inerentes ao meio ambiente.

12.6. O papel dos geradores

A educação ambiental deve ser fomentada junto aos grandes geradores de resíduos e geradores de resíduos especiais, no sentido de garantir as premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos,

compreendendo minimização e segregação na fonte, e para garantia do aproveitamento de todos os resíduos com valor comercial, pelos processos de reciclagem e de transformação, além dos manejos de responsabilização compartilhada e da logística reversa.

12.7. Síntese das atividades do programa de educação ambiental

12.7.1. Planejamento das ações de educação ambiental e mobilização social

- Desenvolvimento e descrição das atividades
- Roteiro de palestras e exposições,
- Roteiro de sensibilização de munícipes para coleta seletiva porta a porta.

12.7.2. Desenvolvimento de conteúdo de palestras de educação ambiental:

- Minimização, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos,
- Resíduos especiais (pneus, pilhas, baterias, lâmpadas, embalagens de óleo lubrificante, etc),
- Resíduos de óleos comestíveis pós-consumo
- Coleta seletiva
- Desenvolvimento sustentável das cooperativas
- Resíduos da construção civil (entulho)
- Aspectos técnicos, premissas e atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

12.7.3. Montagem de Kit's de reciclagem:

- Folhetos
- Cartilhas
- Brindes (Bottons, camisetas, etc)
- Painéis

12.7.4. Atividades complementares (parcerias)

- Teatro Escolar
- Filme institucional
- Oficinas de reciclagem
- Capacitação pessoal
- Participação em cursos, eventos, palestras que capacitem funcionários para as atividades de gestão de resíduos, cooperativismo, meio ambiente e educação ambiental
- Visitas técnicas a municípios, cooperativas, empresas de reciclagem e/ ou transformação
- Capacitação continuada das cooperativas

ANEXO 1 - EQUIPE TÉCNICA

Carlos Frederico Egli
Engenheiro Civil
CREA 600493705

Alessandro Perencin
Advogado
OAB 170030

Paula Ramos
Engenheira Ambiental
CRQ 04263483 / CREA 5083314530

Ariane Mantovani
Engenheira Ambiental
CREA 5063299002

Luciana Barbieri Trevisan
Engenheira Ambiental
CREA 5063657086

Luiz Carlos Storino Filho
Engenheiro Químico
CREA 5061531080/D

Camila Antenor Faria
Geóloga
CREA 5062142052

São Paulo, 17 de Julho de 2020.

Carlos Frederico Egli
Engenheiro Civil
CREA 600493705
WBio Consultoria e Engenharia Ambiental Limitada
CNPJ 17.298.125/0001-42

ANEXO 2 – RESSARCIMENTO DOS ESTUDOS

O valor nominal de ressarcimento dos estudos apresentados é de R\$ 634.000,00 (SEISCENTOS E TRINTA E QUATRO MIL REAIS).

Os estudos serão aproveitados/ressarcidos na seguinte proporção:

- b) CADERNO II- Projeto de Implantação – 25%.
- c) CADERNO III - Modelo Operacional – 25%.
- d) CADERNO IV- Modelo Econômico-Financeiro e Plano de Negócios – 25%.
- e) CADERNO V - Modelo Jurídico-Institucional – 25%.

ANEXO 3 – DECLARAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

DECLARAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA À ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DOS DIREITOS ASSOCIADOS AOS ESTUDOS

São Paulo, 17 de julho de 2020.

REF: PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE – PMI; EDITAL DE CHAMAMENTO PÚBLICO DE ESTUDOS Nº 14/2019 (Levantamentos, estudos de viabilidade técnica, ambiental, econômico-financeira e jurídica)

A WBio Consultoria e Engenharia Ambiental Limitada, vem, à presença de Vossa Senhoria, declarar ciência e concordância em transferir à Administração Pública do Município de Bragança Paulista, todos os direitos relativos às informações, aos estudos e aos documentos de qualquer natureza elaborados em razão de sua participação no Chamamento Público n.º 14/2019, independentemente destes serem ou não integral ou parcialmente aproveitados com o objetivo de exploração e gestão integrada dos resíduos sólidos produzidos pelo Município de Bragança Paulista.

Atenciosamente,

Alessandro Perencin
WBio Consultoria e Engenharia Ambiental Limitada
CNPJ 17.298.125/0001-42

8. TERMO DE ENCERRAMENTO

Este Termo encerra CADERNO I – SÍNTESE DA PROPOSTA, obedecendo às especificações técnicas constantes do Edital.

Este caderno possui 42 páginas, numeradas sequencialmente de 1 a 42.