



PROJETO CONCEITUAL CENTRAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE MENDONÇA

ABRIL 2024

Sumário

1. Introdução	03
2. Central de Triagem de Resíduos	10
2.1. Central de Triagem – Resíduos Sólidos Urbanos.....	11
2.2. Central de Britagem – Resíduos da Construção Civil	11
2.3. Resíduos Verdes – Podas e Varrições	11
3. Layouts de Operação	13

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o panorama brasileiro de geração de resíduos sólidos sofreu impactos diretamente relacionados a situação econômica da sociedade em sua forma de consumo, proporcionalmente influenciada com o aporte financeiro familiar na obtenção de renda.

Com o aumento da geração de resíduos domiciliares, a quantidade de materiais para a coleta efetuado pelos serviços de limpeza urbana elevou-se para o patamar de 76,1 milhões de toneladas no ano de 2020, sendo a região sudeste a maior responsável dentre as regiões do país, ultrapassando 40 milhões de toneladas por ano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PUBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2021).

Enquanto a média da geração (kg/ hab/ dia) do Brasil está em 1,067, a da região sudeste encontra-se com 1,262, um aumento de 15 % em relação à média nacional. Em contrapartida, o índice de cobertura da coleta dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na região sudeste ultrapassou a média nacional de 92,2 %, alcançando a marca de 98,2 %.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, alterada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (atualiza o marco legal do saneamento básico), e regulamentado pelo Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2010a).

A ONU e seus parceiros no Brasil estão trabalhando para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Estes são uma junção global de ações capazes de acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, garantindo que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade.

São direcionamentos para planos de ação que devem ser adotados pelos países membros com intuito de alcançar uma série de mudanças na situação atual, sendo 17 objetivos interconectados, abordando os principais desafios enfrentados por pessoas durante o desenvolvimento dos países (Figura 1).

Destacados pela ONU como os seguintes objetivos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2022):

ODS 1 – Erradicação da pobreza: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;

ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável: erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável;

ODS 3 – Saúde e bem-estar: Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades;

ODS 4 – Educação de qualidade: Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, promovendo oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;

ODS 5 – Igualdade de gênero: Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas;

ODS 6 – Água potável e saneamento: Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos;

ODS 7 – Energia limpa e acessível: Garantir o acesso a fontes de energia viáveis, sustentáveis e modernas para todos;

ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico: Promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, o emprego pleno, produtivo e o trabalho digno para todos;

ODS 9 – Indústria, inovação e infraestrutura: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;

ODS 10 – Redução das desigualdades: Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países;

ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis: Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;

ODS 12 – Consumo e produção responsáveis: Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;

ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima: Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;

ODS 14 – Vida na água: Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;

ODS 15 – Vida terrestre: Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade;

ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis;

ODS 17 – Parcerias e meios de implementação: Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

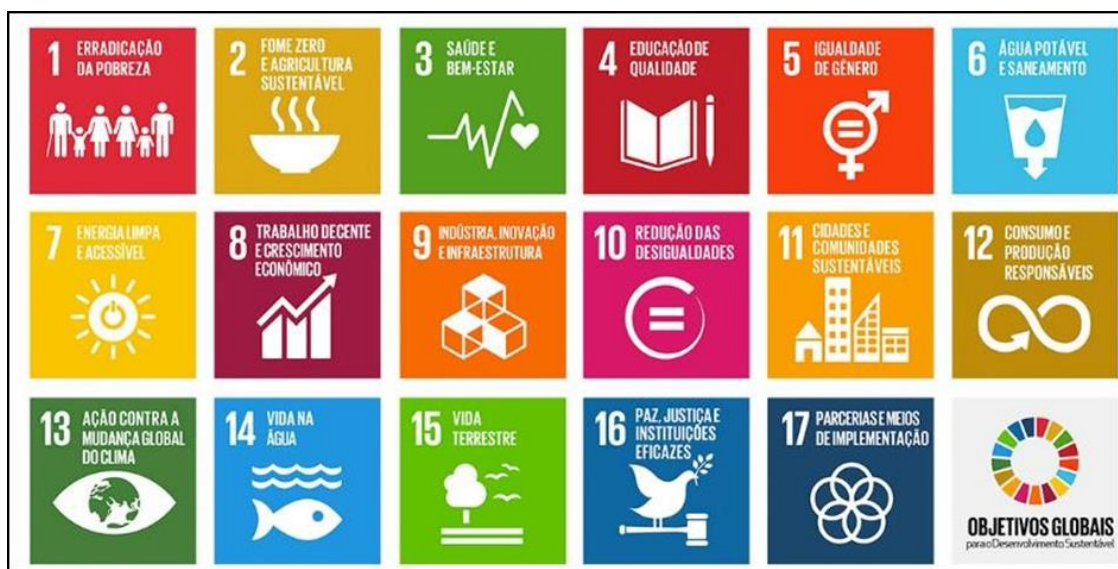


Figura 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estipulados pela ONU.

No atual cenário dos resíduos que caracterizam os municípios brasileiros, é importante destacar a importância que o correto sistema de coleta de resíduos gerados pela população assegura o retorno na qualidade de vida dos moradores através da saúde pública, concomitantemente o beneficiamento na reparação dos passivos ambientais ocasionados de maneira inadequada pelo mesmo.

No Estado de São Paulo, segundo levantamento realizado no ano de 2019 pelo Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCE-SP), 20,7 % (133 municípios) não elaboraram o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, conforme Lei nº 12.305/2010. Dentre os 79,3 % municípios que realizaram o Plano, 51,7 % das cidades não cumpriram as metas no prazo estipulado no documento (TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO, 2019).

De acordo com os dados do Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental (CONSAB), tendo em vista a necessidade de se encontrar maneiras e soluções para melhorar a qualidade do meio ambiente, tanto dos moradores

das áreas urbanas quanto de áreas rurais do município de Mendonça, ações foram realizadas nos últimos anos.

O engajamento da população é ferramenta fundamental para que o funcionamento das políticas públicas ambientais caminhe em coerência com as metas previamente acordadas.

Uma vez alinhado, esta relação traz vantagens tanto nos campos econômico, social e não menos importante, ambiental. Este último se potencializa com as diminuições da exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis, da poluição do solo, da água e do ar, promovendo o reaproveitamento na utilização de materiais que iriam para aterro sanitário.

Com isso, dimensionar o panorama atual da gestão dos resíduos sólidos traz consigo a possibilidade de direcionar recursos através de estudos técnicos, ambientais e econômicos, viabilizando a curto, médio e longo prazo cenários factíveis de captação de recursos financeiros e técnicos, para a melhoria das tratativas dos resíduos no município.

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

O decreto 10.936 publicado em 12 de janeiro de 2022 regulamenta a PNRS, instituída pela lei de 12.305 de 2010, direcionando os critérios e procedimentos abrangentes, contribuindo para o encerramento dos lixões, assim como atraindo investimento e aumentando o percentual de reciclagem por métodos de gestão compartilhada pela geração de resíduos.

É implementada na lei a responsabilidade direta ou indireta a todos que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento dos resíduos, instituindo o programa de logística reversa. Este visa otimizar a operação pelos geradores e consumidores, com implantação de documento auto declaratório, válido ao território nacional, do uso de matérias que precisam da logística reversa após o consumo, fiscalizando a transferência e destinação dos materiais.

A PNRS nº12.305/10 estabelece princípios, objetivos e instrumentos para gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, ressaltando a responsabilidade dos geradores e do poder público dentro dos instrumentos econômicos aplicáveis. Propõe a corresponsabilidade para o país lidar com lixo de forma responsável, sendo exigido de empresas públicas e privadas

transparência no gerenciamento de resíduos, visando a entrega do descarte de forma correta, além da reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos.

As empresas são responsáveis pela destinação dos resíduos gerados, proposto como responsabilidade compartilhada, evitando que seja descartado de maneira incorreta ou não reaproveitado durante o processo de reciclagem, principalmente de materiais perigosos classes I ou II, estabelecidos pela Norma NBR 10.004 – Resíduos sólidos classificação: (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004b).

Dentro da PNRS estão estabelecidos princípios, instrumentos, objetivos, ordem de prioridade dentro de gerenciando, como: não geração; desenvolver meios para a redução; reutilização; reciclagem; tratamento e disposição final. Para que seja de responsabilidade geral o comprometimento dos cuidados com a geração de resíduos, é de responsabilidade dos municípios o planejamento do Plano de Gerenciamento de Resíduos de forma integrada.

Normas Brasileiras Aplicáveis

• NBR 10.004: CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a NBR 10.004, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo que lhe deu origem, de suas características, a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Essa classificação é necessária para segregação dos resíduos na fonte geradora e identificação quanto a sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, no qual a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado possam ser explicitados.

A classificação e gestão dos resíduos é essencial no manejo ecologicamente correto de dejetos industriais. O gerador tem a responsabilidade de realizar a classificação transparente e dar a destinação correta para os seus rejeitos, sendo que todos os detalhes deste processo devem estar contidos no Plano de Gerenciamento de Resíduos. O não cumprimento da legislação, Lei 12.305 e ANTT 5.232 sendo passível de punição legal pelos danos ambientais causados (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRES, 2016).

Com isso, os resíduos podem ser classificados através da origem, tipo de resíduo, sua composição e característica. São informações que consistem em auxiliar na escolha da destinação correta para o resíduo, visando qualificar quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. A norma classifica conforme o seu risco em relação ao homem e ao meio ambiente e são divididos nos seguintes grupos:

a) Resíduos classe I – Perigosos:

Possuem propriedades que podem prejudicar a saúde humana e o meio ambiente, podendo ser gerado de várias fontes, variando de resíduos de processos de fabricação industrial ou até mesmo líquidos e gases.

b) Resíduos classe II – Não perigosos:

São resíduos considerados não-perigosos, mas que apesar da denominação, não devem ter seu potencial de causar impactos ao meio ambiente e à saúde pública ignorados.

c) Resíduos classe II A – Não inertes:

A ABNT NBR 10.004 define resíduos classe II A, como aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

d) Resíduos classe II B – Inertes:

Resíduos classe II inertes são definidos como um tipo de resíduo que, por apresentar determinadas características e composição físico-química específica, não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas quando descartados, e assim esse tipo de resíduo se mantém inalterado por um longo período. Os resíduos classe II B não têm nenhuma das características dos resíduos de classe I.

• NBR 10.007 – AMOSTRAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

A NBR 10.007 refere a estudo de amostragem e quantidade de resíduos gerados, sendo um levantamento para quantificar os resíduos gerados e facilitar a classificação através de outras normas de compostos regentes nos materiais. São tipos de amostra definidos pela NBR (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004c):

- Amostra composta: constituídas de parcelas individuais dos resíduos a ser estudada;
- Amostra homogênea: amostra após mistura das alíquotas; amostra representativa, amostra estuda que representa a massa total dos resíduos;
- Amostra simples: parcela de um ponto único ou profundidade estudada; amostrador, equipamento utilizado para amostra de resíduos;
- Container de resíduos: qualquer recipiente portátil no qual o resíduo possa ser transportado;
- Pilha ou monte: qualquer acúmulo de resíduos não contido;
- Quarteamento: processo de divisão em quatro partes igual da amostra pré-homogeneizada; tambor, recipiente portátil cilíndrico com capacidade máxima de 250 L.

2. CENTRAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS

Dentro do processo de descarte de materiais utilizados em sociedade, conforme a NBR 10.004, nem todos os resíduos podem ter a mesma destinação, como os resíduos da saúde (RSS), que apresentam risco a saúde pública e necessitam de destinação final adequada, após o processo de coleta (fração adequadamente destinada) e triagem, os resíduos são compactados para serem destinados aos compradores, que atuam como agentes na economia circular e dão a nova característica ao antigo “lixo” descartados pelo município de maneira adequada. As imagens a seguir representam como os agregados reciclados são encaminhados ao processo de beneficiamento, que envolve grande quantidade de resíduos para destinação final e um modelo mundialmente usado e importante na valorização da economia circular, proporcionando grande volume de matéria prima de volta a cadeia produtiva após os devidos acondicionamento, tratamento, destinação e reformulação.

O beneficiamento em si e a técnica utilizada para a transformação dos materiais coletados, para que posteriormente possam sejam reutilizados em outra cadeia produtiva, dessa maneira, o método acaba sendo uma boa alternativa para a redução da extração de matérias-primas virgens.

Os resíduos beneficiados, podem ser:

- Resíduos recicláveis, reutilizados, retornáveis;
- Resíduos da construção civil;
- Resíduos de composição metálica ou ferrosa;
- Fios, cabos, baterias, aparelhos eletroeletrônicos;
- Podas, galhos, folhas e madeiras;
- Embalagens de alumínio;
- Roupas, tecidos, sapatos ou qualquer tipo de vestimentas;
- E outros que não tenham característica decompositora.

2.1. CENTRAL DE TRIAGEM – RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

As áreas de triagem e transbordo são uma estação intermediária entre o gerador dos resíduos e o destino, tendo como finalidade o armazenamento temporário dos resíduos. Sua estrutura com divisões por compartimentos (bacias, boxes e gaiolas) possibilita a recepção e o acondicionamento dos resíduos, seguindo pelas etapas de separação e beneficiamento dos materiais.

O processo de triagem otimiza o processo de reciclagem, separando os materiais que tenham valor comercial existente, otimizando o processo de separação aos produtos que necessitam de logística reversa. Vale ressaltar que essas áreas precisam de autorização ambiental para seu uso, o devido licenciamento, que visa estudar o melhor local para que seja sustentável o projeto de central de tratamento de resíduos urbanos (fração seca e reciclável).

Áreas de disposição final de rejeitos são definidas como um local ambientalmente adequado e certificado pelos órgãos ambientais para seu destino.

É de suma importância ressaltar que o descarte nessas áreas deve ficar estritamente restrito aos rejeitos e não aos resíduos, uma vez que houve condições do aproveitamento ambiental e econômico na Central de Tratamento de Resíduos (CTR), fazendo assim o descartado que de fato não se pode mais aproveitar.

2.2. CENTRAL DE BRITAGEM - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Resíduos de construção civil (RCC) também precisam de outros tratamentos antes da disposição final, sendo materiais com valor comercial agregado de interesse ao reuso.

Todos os materiais reciclados são dispostos a tratamento e beneficiados pelo reuso, com processos de tecnologia aumentando a eficácia do beneficiamento, através da reutilização da disposição final com a cogeração energética, pela degradação físico-química da matéria em decomposição.

2.3. RESÍDUOS VERDES – PODAS E VARRIÇÕES

O resíduo verde é uma ótima fonte de matéria orgânica, sendo bem aproveitado pode-se tornar renda pela comercialização ou distribuição de adubo orgânico as áreas agrícolas da região.

O tratamento biológico consiste na digestão da matéria orgânica por bactérias, salientando que materiais não orgânicos ou orgânicos de difícil degradação (couro, madeira etc.) não são completamente processados pelo tratamento biológico.

Quando temos presença de oxigênio no processo biológico, chamamos de digestão aeróbica, como é o caso da compostagem, processo que transforma a matéria orgânica em composto orgânico, gás carbônico e água. Quando temos ausência de oxigênio, chamamos de digestão anaeróbica, caso dos biodigestores e dos aterros, que transformam a matéria orgânica em composto orgânico não estabilizado, metano e gás carbônico.

A compostagem proporciona a estabilização dos materiais biodegradáveis, de modo a limitar os riscos ambientais e sanitários (produção de chorume, metano e patógenos). Em contrapartida é necessária uma grande área para sua implantação e frequentemente se observa a produção de odores. Além das dificuldades técnicas existem barreiras comerciais a serem superadas, em relação à colocação do produto no mercado, pois poucos consumidores confiam em utilizar composto proveniente de resíduos em suas atividades agrícolas.

O processo de digestão anaeróbica utiliza micro-organismos que se proliferam na ausência de oxigênio e por produzirem metano, também são chamados metanogênicos. Para garantir a ausência de oxigênio normalmente é utilizado um reator fechado com a matéria orgânica difundida em solução aquosa (ANDRADE et al., 2002).

O processo anaeróbico é mais lento e menos completo que o processo aeróbico, além de adicionar complexidades tecnológicas significativas. Algumas poucas vantagens do processo em comparação com a compostagem é a geração de energia elétrica, mesmo que com baixa eficiência e a não produção de odores. O produto final não é totalmente estabilizado e deve ser tratado aerobiamente por compostagem.

3. LAYOUTS DE OPERAÇÃO













