

Reutilização de resíduos e destinação de rejeitos em um projeto de implantação de usina termoquímica

Karina Rodrigues Barbosa (Faculdade CNEC Varginha - FACECA) karinarodrigues_be@hotmail.com

Tábata Maria do Prado (Faculdade CNEC Varginha - FACECA) tabata_prado@hotmail.com

Acácio Ponciano Rodrigues (Faculdade CNEC Varginha - FACECA) 1916.acaciorodrigues@cneec.br

Resumo:

Este artigo tem por finalidade apresentar uma pesquisa de campo, visando a implantação de um programa de coleta seletiva com consequente otimização de resíduos para reutilização e de rejeitos que serão convertidos em fonte de energia no abastecimento de uma usina termoquímica de energia elétrica para o município de Boa Esperança, em Minas Gerais. Tal abordagem se faz necessária devido ao processo da usina, que tem como propósito, juntamente com o poder público, recolher resíduos sólidos urbanos e encaminhá-los a um centro de triagem, onde catadores realizarão a pré-seleção dos recicláveis. Dessa forma, este estudo tem como objetivo sugerir e antecipar ações sustentáveis, visando estimular os munícipes a participarem e a se engajarem no projeto, que, a princípio, terá como foco a região central da cidade. A pesquisa foi caracterizada como pesquisa-ação, sendo que, para isso, foi necessário: revisão de literatura, planejamento para a coleta de dados, reuniões com os gestores públicos municipais e com os responsáveis técnicos pela implantação e gestão da usina termoquímica. Os resultados da pesquisa sinalizam para níveis diferenciados de conhecimento sobre o tema e comprometimento da participação dos munícipes no programa local. Com a conclusão, o grupo pretende apresentar o referido artigo ao poder público, na ânsia de colaborar para o bem-estar da sociedade local.

Palavras chave: Resíduos Sólidos, Usina, Coleta Seletiva.

Reuse and waste disposal in an implantation project of a thermo-chemical power plant

Abstract

The article presents a field research, which aims at supporting the implementation of a selective collection program with consequent optimization of waste that will be converted into energy source in the supply of a thermo-chemical power plant in the county of Boa Esperança (MG, Brazil). The power plant process, allied to the public power, has the purpose to collect urban solid waste and send it to a sorting center, where collectors will pre-select recyclables. The study intends to suggest and anticipate sustainable actions, encouraging citizens to participate and to engage in the project, which, firstly, will focus on the central region of the city. The research was characterized as action research, and the methods were: literature review, planning for data collection, meetings with municipal public managers and the technical staff responsible for the implementation and management of the thermochemical plant. The results point to different levels of knowledge and commitment about the participation of citizens in the local program. The group responsible for this article intends to present the data to the public sector, in eagerness to collaborate for the well-being of the local population.

Key-words: Solid Waste, Power plant, Selective Collection.

1. Introdução

Com o crescimento populacional, as atividades humanas têm aumentado cada vez mais o nível de resíduos a serem descartados. No Brasil, a quantidade produzida diariamente por pessoa é de, aproximadamente, 1kg. Assim, se somarmos a produção total, os números são assustadores (GARCEZ E GARCEZ, 2010).

O problema é que aproximadamente 70% das cidades brasileiras descartam seus resíduos nos lixões, apenas 13% dos municípios em aterros sanitários e 17% em aterros controlados. É importante destacar que lixões são grandes terrenos a céu aberto onde os resíduos apodrecem ou são queimados. Eles não devem ser confundidos com aterros sanitários, pois não levam em consideração critérios sanitários ou ecológicos (GARCEZ E GARCEZ, 2010).

Além dos lixões e aterros sanitários, há outras formas de gerenciamento de resíduos. Uma delas é utilizá-los como combustível na produção de energia. Com o objetivo de eliminar os lixões e reduzir impactos ambientais, foi desenvolvido pela estatal Furnas Centrais Elétricas S.A., em parceria com outras organizações, um projeto de usina termoquímica que utiliza resíduos sólidos na geração de energia elétrica. A ideia é implantá-lo na cidade de Boa Esperança- MG. Com a implantação, os resíduos serão recolhidos e encaminhados a um centro de triagem dentro da usina para separação dos materiais recicláveis e início dos processos de produção.

Assim, o problema de pesquisa que se coloca é: o que pode ser feito para otimizar o material destinado à usina?

Diante do exposto, o objetivo principal do presente estudo foi pesquisar e sugerir a implantação de um projeto de coleta seletiva para otimização dos materiais destinados à usina. Para se atingir este objetivo foi proposto:

- a) Entender a importância do projeto de coleta seletiva para a otimização dos materiais destinados à usina termoquímica de Boa Esperança;
- b) Analisar o conhecimento dos munícipes do centro da cidade de Boa Esperança sobre assuntos relacionados à coleta seletiva e entender a disposição deles em colaborar com o projeto, caso este seja implementado;
- c) Apresentar os resultados da pesquisa através de entrevistas, gráficos e comentários;
- d) Identificar os desafios e facilitadores da implantação do programa.

Dessa forma, o artigo está organizado em cinco itens, incluindo esta introdução. O item dois consiste do referencial teórico, onde são expostos os principais conceitos relacionados a gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva. É seguido pelos materiais e métodos (item três), resultados e discussões (item quatro) e conclusões do estudo (item cinco).

2. Referencial Teórico

2.1 Resíduos sólidos urbanos

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) define Resíduos Sólidos como resíduos em estado sólido e semissólido, oriundos de atividades de procedência doméstica, industrial, de serviços, de varrição, comercial, agrícola e hospitalar.

A denominação “resíduo sólido” pode ser desdobrada em “resíduo”, que significa o que sobra de determinadas substâncias, e em “sólido”, para diferenciação da palavra entre gases e líquidos (RIBEIRO E MORELLI, 2009).

Entre os principais obstáculos para a sustentabilidade, a geração de resíduos pelas atividades humanas merece destaque. Por muito tempo este assunto foi tratado com certo desleixo. Com o consumo exorbitante, o aumento da geração de resíduos passou a ser um tema de saúde pública (SILVA E PRZYBYSZ, 2014).

Assim, existindo resíduos sólidos como resultado das atividades humanas, haverá a necessidade de dar um destino a eles. O problema é que o volume de resíduos gerados superara a capacidade da natureza de se regenerar (SEBRAE- MS, 2012).

Outro problema é que os métodos tradicionais de destinação consistem, na maioria das vezes, no descarte em lixões, aterros sanitários e aterros industriais. Contudo, as áreas próximas às cidades para aterros estão escassas e construí-los longe das cidades aumenta o custo de transportes, encarecendo o serviço (MOURA, 2004).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente 2018, a lei que contém instrumentos que permitem o enfrentamento dos principais problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos é a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta cria metas que contribuem para eliminação dos lixões e institui a responsabilidade compartilhada dos gestores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e cidadãos.

Dessa forma, a gestão dos resíduos sólidos contempla os aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnico-operacionais. Ela extrapola os limites da administração pública, considera o aspecto social como parte integrante do processo e tem como ponto forte a participação não apenas do setor público, mas também do setor privado e das organizações não governamentais (MESQUITA JÚNIOR, 2007).

2.2 Teoria dos 3Rs (Redução, Reutilização, Reciclagem)

Atualmente, além dos lixões e aterros sanitários, há outras formas de gerenciamento de resíduos. Algumas dessas formas, segundo Castillioni (2016), são conhecidas como os 3Rs da sustentabilidade, que consistem na redução, reutilização e reciclagem de materiais. Estas são ações práticas que visam minimizar o desperdício de materiais e produtos, além de poupar a natureza da extração desenfreada de recursos.

A seguir, procuraremos comentar com detalhes o método 3Rs.

2.2.1 Redução

A redução é o princípio do consumo racional. Este exige que não se adquira algo que não será utilizado ou consumido (SEBRAE- MS, 2012). A redução se torna realidade a partir de mudanças nos hábitos de consumo, pois os resíduos sempre significam desperdício quando gerados de maneira anormal ou desnecessária (MOURA, 2004).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente 2018, reduzir significa consumir menos produtos e preferir aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade. Assim, algumas formas de reduzir são: escolher produtos que tenham menos embalagens ou embalagens econômicas, dar prioridade às embalagens retornáveis, adquirir produtos a granel, ter sempre uma sacola de compras ao invés de utilizar as sacolinhas de plástico e utilizar pilhas recarregáveis ao invés de pilhas alcalinas.

2.2.2 Reutilização

Tomadas as medidas de redução da geração de efluentes e rejeitos, surge a necessidade da reutilização dos produtos ou de suas partes componentes. O reaproveitamento de resíduos está

ligado à ideia de valorização dos materiais que seriam descartados. Como exemplos, temos os casos das garrafas retornáveis, peças de automóveis de desmanches, algumas embalagens, etc. Assim, não devemos esquecer que a grande vantagem da reutilização é a redução de volumes e espaços dos aterros e lixões (MOURA, 2004).

A partir da reutilização, um mesmo objeto pode ter múltiplas funcionalidades. Há embalagens que podem ser reutilizadas com outros fins e diversos outros objetos que podem ter usos criativos (SEBRAE- MS, 2012).

2.2.3 Reciclagem

Reciclagem é a forma particular do reaproveitamento de matérias-primas, tais como papel, plásticos, metais, na qual é produzida uma nova quantidade de materiais a partir das sobras dos mesmos. A reciclagem prolonga a vida de bens ambientais esgotáveis, proporcionando a redução de volumes de resíduos urbanos. Esta é uma boa prática, pois evita a incineração de grande quantidade de resíduos ou a disposição em lixões (MOURA, 2004).

O conceito estrito de reciclagem serve apenas para os materiais que podem voltar ao seu estado original e serem transformados em um produto igual. As maiores vantagens desse processo são a minimização da utilização de fontes naturais e a diminuição da quantidade de resíduos que necessitam de tratamento final, como aterramento ou incineração (GARCEZ E GARCEZ, 2010).

A partir do ano 2000, houve uma mudança de paradigma com relação à reciclagem no Brasil, percebida através de expressivo aumento nos índices de reciclagem, especialmente para o alumínio (PINTO-COELHO, 2009). Segundo a Associação Brasileira do Alumínio, o índice de reciclagem de latas de alumínio em 2003 era de 89%, já em 2016 o índice aumentou para 97,7%.

De acordo com Moreira (2006), a reciclagem de 1.000 kg de papel evita o corte de 20 árvores, a reciclagem de 1.000 kg de alumínio evita a extração de 5.000 kg de minério e a mesma quantidade de plástico reciclado evita a extração de milhares de litros de petróleo.

Dessa forma, para compreendermos a reciclagem, é importante reformularmos o conceito que temos de lixo. O primeiro passo é perceber os resíduos como uma fonte de riqueza e que, para serem reciclados, devem ser separados. Nessa perspectiva, a forma mais simples é separar o material orgânico do inorgânico (GARCEZ E GARCEZ, 2010).

2.3 Coleta seletiva

Coleta seletiva é um sistema de recolhimento e separação de materiais recicláveis ou reutilizáveis (GARCEZ E GARCEZ, 2010). Em muitos casos, quando existem programas de coleta seletiva, os materiais são colocados em containers, desviando-os do fluxo normal do lixo (MOURA, 2004).

As quatro principais modalidades de coleta seletiva são: domiciliar, em postos de entrega voluntária, em postos de troca e por catadores. A coleta seletiva domiciliar assemelha-se ao procedimento clássico de coleta, porém, os veículos coletores percorrem as residências em horários específicos. A coleta por PEV (Postos de Entrega Voluntária) utiliza normalmente contêineres colocados em pontos fixos para depósito dos materiais, já a coleta seletiva em postos de troca baseia-se na troca do material por algum bem (GARCEZ E GARCEZ, 2010).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente 2018, catadores são profissionais que atuam nas atividades de coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos

resíduos reutilizáveis e recicláveis. Muitas vezes, o trabalho dos catadores é realizado sob condições precárias, se dá individualmente, de forma autônoma e dispersa nas ruas e em lixões.

No Brasil, os programas de coleta seletiva vêm aumentando de maneira gradativa, a pesquisa nacional realizada pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE 2016 e apresentada na figura 1 comprova o crescimento do índice.

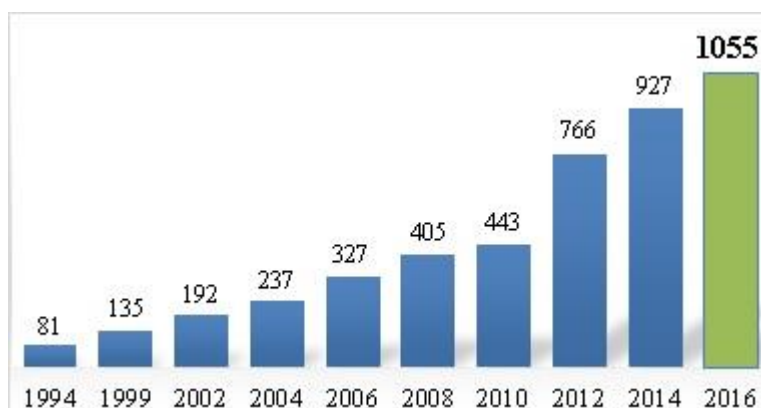


Figura 1 - Número de municípios com coleta seletiva no Brasil (Adaptado de CEMPRE, 2016)

Alguns dos benefícios obtidos com a implantação da coleta seletiva são: diminuição do volume de aterros e lixões, prevenção de enchentes, geração de empregos e renda pela comercialização dos recicláveis além de possibilitar a reciclagem de materiais que iriam para o lixo (GARCEZ E GARCEZ, 2010).

É importante ressaltar que, para o sucesso da operação, o envolvimento dos cidadãos é fundamental, assim, estes devem acondicionar os materiais adequadamente e disponibilizá-los para a coleta. Também é importante incluir o tema dos resíduos sólidos no cotidiano das comunidades através de campanhas, seminários e entrevistas com catadores, comerciantes, líderes comunitários e crianças. A partir dos diversos meios de comunicação é possível veicular os conteúdos educativos, respeitando, evidentemente, as peculiaridades da cultura local (SEBRAE- MS, 2012).

3. Material e métodos

3.1 Histórico do projeto

Boa Esperança é um município brasileiro localizado no sul de Minas Gerais às margens do Lago de Furnas. Sua população estimada em 2017 era de 40.530 habitantes, de acordo com estatísticas do IBGE.

Devido à proximidade com a hidrelétrica e o reservatório de Furnas, Boa Esperança foi escolhida para a instalação do projeto de usina termoquímica, desenvolvido pela estatal Furnas Centrais Elétricas S.A. em parceria com outras organizações. O projeto utiliza resíduos sólidos como combustível na geração de energia elétrica.

O investimento no projeto é de R\$ 32 milhões. A usina terá capacidade de geração de 1 Megawatt-hora de energia elétrica, o que corresponde a 25% de toda energia utilizada na cidade. Esse é um projeto que usa tecnologia de gaseificação. A taxa de poluentes é muito baixa, ou seja, é uma tecnologia que consegue dar destino aos resíduos sólidos e através do gás produzido, gerar energia elétrica. É importante ressaltar que em Boa Esperança, são produzidas diariamente 40 toneladas de resíduos. A meta é utilizar todo o volume gerado por dia e acabar com o acumulado no lixão.

Além do uso dos resíduos na produção de energia, será feito um trabalho de treinamento junto com a prefeitura para a mão de obra que vai operar na usina, algumas das pessoas contratadas serão antigos catadores que realizarão a pré-seleção dos materiais recicláveis.

3.2 Metodologia

A pesquisa é classificada como pesquisa-ação, que é um dos métodos qualitativos de abordagem de problemas que cobre muitas formas de pesquisa orientada para ação (TURRIONI E MELLO, 2012).

Tal definição é cabível ao presente artigo, pois, como apresentado na introdução e no histórico, objetiva-se o estudo prévio da implantação de uma usina termoquímica na cidade de Boa Esperança- MG para transformação de resíduos sólidos urbanos em combustível na geração de energia elétrica.

O modelo da pesquisa-ação, que segundo Turrioni e Mello (2012) se divide nas etapas de planejar, coletar dados, analisar dados, implementar ações, avaliar resultados e gerar relatórios, possibilitará o desenvolvimento de um projeto de implantação de coleta seletiva, a fim de uma ação coordenada pelo poder público para a otimização dos resíduos. Tal ação facilitará o trabalho realizado pelos catadores que realizarão a pré-seleção dos materiais recicláveis dentro da usina.

Levando em consideração esses aspectos, o grupo desenvolveu um questionário composto por sete perguntas e realizou entrevistas com a população da cidade. Segundo Gil (2002), para que os dados obtidos num levantamento sejam significativos, é necessário que a amostra seja constituída por um número adequado de elementos. A estatística dispõe de procedimentos para estimar esse número.

Os cálculos foram realizados a partir da seguinte fórmula de amostragem:

$$n = \frac{Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N}{d^2 (N - 1) + Z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q}}$$

Segundo Martins e Domingues (2011):

N = Tamanho da população

Z = Abcissa normal padrão. Se o nível for 95%, Z=1,96

$\hat{p}$ = Estimativa da proporção. Caso não haja estimativas prévias para p, deve-se usar 0,5

$\hat{q} = 1 - p$

d = Erro amostral

n = Tamanho da amostra aleatória simples a ser selecionada da população

Dessa forma, a partir de uma população constituída por 2801 casas da região central da cidade de Boa Esperança, utilizando um nível de 95% e uma margem de erro amostral de 5%, o resultado da amostra foi de 338 casas.

As variáveis sexo, idade e escolaridade dos respondentes, apresentadas na tabela 1, foram organizadas para melhor visualização dos resultados.

Variável	Nível da variável	Nº de respondentes	% de respondentes
Sexo	Homens	132	39%
	Mulheres	206	61%
Idade	18 a 28 anos	57	17%
	29 a 39 anos	74	22%
	40 a 50 anos	88	26%
	51 a 60 anos	119	35%
Escolaridade	Analfabeto	3	1%
	Ensino fund. incompleto	30	9%
	Ensino fund. completo	57	17%
	Ensino médio incompleto	51	15%
	Ensino médio completo	85	25%
	Ensino superior incompleto	44	13%
	Ensino superior completo	68	20%

Fonte: Autores - 2018

Tabela 1 – Perfil dos respondentes

4. Resultados e discussões

A seguir são apresentados, através de gráficos, os resultados da pesquisa feita com os munícipes do centro da cidade de Boa Esperança sobre o tema coleta seletiva. Segundo Triola (2008), os gráficos de setores são utilizados para retratar dados qualitativos como setores de um círculo nas proporções apropriadas. Também são apresentados os comentários dos resultados.

4.1 Explorando o tema “Conhecimento sobre coleta seletiva”

A primeira pergunta do questionário foi feita para identificar o número de entrevistados que tinham conhecimento sobre o tema coleta seletiva. Do total dos 338 entrevistados, 63% sabiam o que era a coleta seletiva e 37% não sabiam, conforme a figura 2.

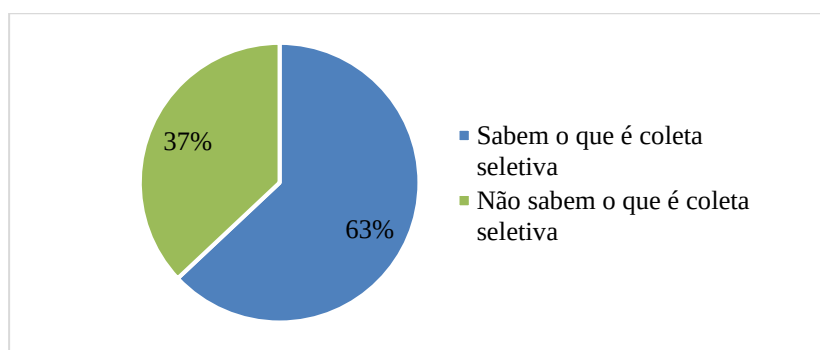


Figura 2 - Primeira questão em estudo (AUTORES, 2018)

4.2 Explorando o tema “Moradores que realizam ou já realizaram a separação de materiais”

A segunda questão foi para identificar o número de entrevistados que realizam ou já realizaram a separação de materiais. Do total dos 338 entrevistados, 58% responderam que sim e 42% responderam que não, conforme a figura 3.

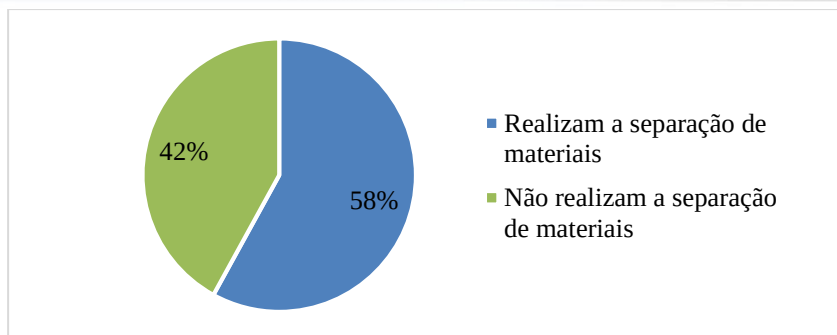


Figura 3 - Segunda questão em estudo (AUTORES, 2018)

De acordo com os entrevistados, mesmo não havendo um programa de coleta seletiva implantado na cidade, muitos realizam a separação de materiais orgânicos e recicláveis, pois há um grande número de catadores que passam diariamente nas casas recolhendo os recicláveis. Segundo Moura (2004), na implementação de projetos de coleta seletiva, já deve ser considerado um ganho quando há separação de materiais orgânicos e materiais secos.

4.3 Explorando o tema “Opinião sobre a implantação do processo de coleta seletiva”

A terceira pergunta está relacionada a opinião dos entrevistados sobre a implantação do processo de coleta seletiva em Boa Esperança. Do total dos 338 entrevistados, 61% responderam que o projeto seria ótimo para a cidade, 28% responderam que seria bom e 11%, que seria ruim, conforme a figura 4.

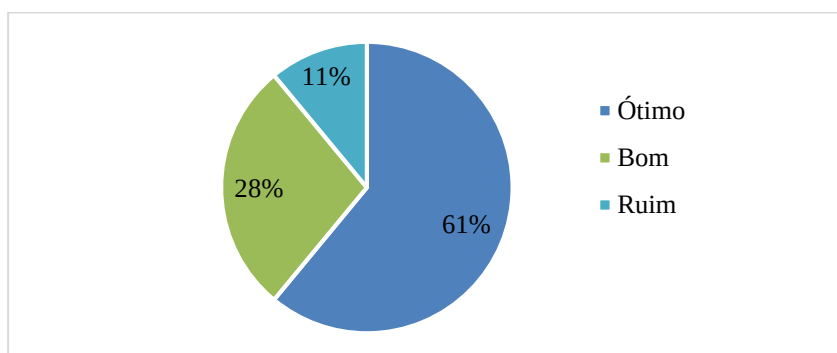


Figura 4 - Terceira questão em estudo (AUTORES, 2018)

4.4 Explorando o tema “Sacos de resíduos descartados por dia nas residências”

A quarta pergunta foi feita para analisar a quantidade de sacos de resíduos descartados por dia nas residências. Do total dos 338 entrevistados, 15% responderam que descartam diariamente menos de um saco, 73% que descartam de um a dois sacos e 12% mais de dois sacos, conforme a figura 5. É importante ressaltar que a maioria dos entrevistados utilizava sacos que suportam até 5kg.

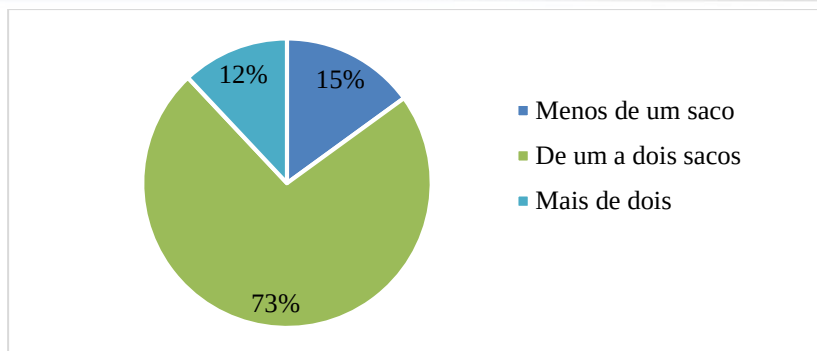


Figura 5 - Quarta questão em estudo (AUTORES, 2018)

4.5 Explorando o tema “Tipo de resíduo descartado com maior frequência”

Neste tópico, perguntamos qual tipo de resíduo descartado com maior frequência. Do total dos 338 entrevistados, 46% responderam que é o material orgânico, 27% que é plástico, 18% papel, 6% metal e 3% vidro, conforme a figura 6.

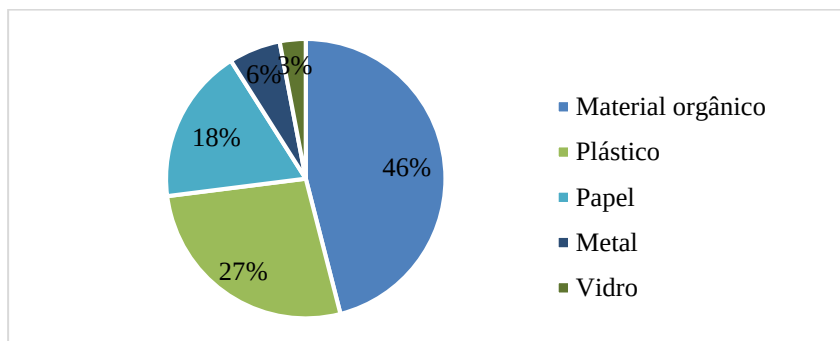


Figura 6 - Quinta questão em estudo (AUTORES, 2018)

4.6 Explorando o tema “Melhor forma de recolhimento do material reciclável”

A sexta pergunta foi sobre a melhor forma de recolhimento do material reciclável, caso o projeto seja implantado. Do total dos 338 entrevistados, 47% sugeriram a coleta por caminhões coletores, 34% sugeriram a instalação de postos de entrega voluntários e 19% responderam que a melhor forma seria a contratação de catadores de materiais, conforme a figura 7. Nesta questão, a maioria dos entrevistados destacaram a importância da comodidade no processo e da inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

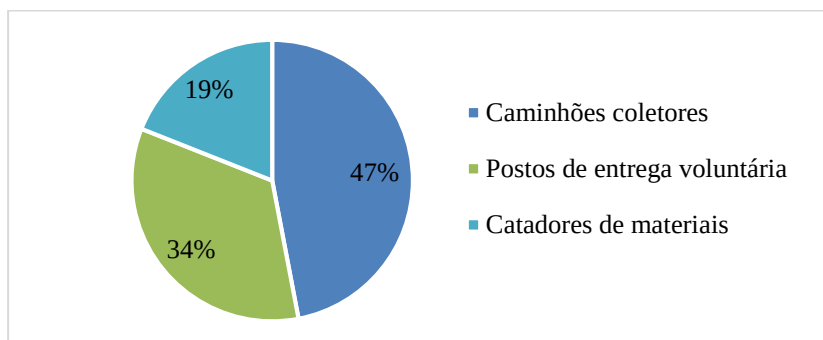


Figura 7 - Sexta questão em estudo (AUTORES, 2018)

4.7 Explorando o tema “Interesse em participar do programa de coleta seletiva”

A sétima pergunta foi sobre o interesse da população em participar do programa de coleta seletiva. Do total dos 338 entrevistados, 73% responderam que participariam do programa enquanto 27% responderam não, conforme a figura 8.

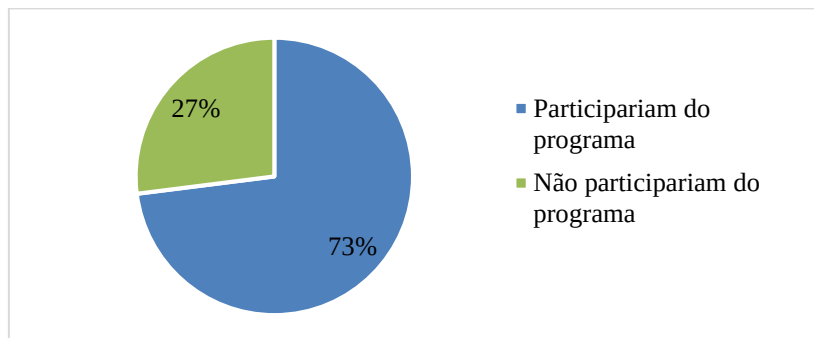


Figura 8 - Sétima questão em estudo (AUTORES, 2018)

Vale ressaltar que o sucesso do projeto depende da participação efetiva da sociedade. Quanto maior a participação voluntária, melhores serão os resultados. (GARCEZ E GARCEZ, 2010).

5. Conclusão

Conforme exposição dos gráficos, apresentados no tópico de resultados e discussões, uma fração considerável dos entrevistados tem o conhecimento do tema e se interessa em participar do programa. No entanto, a análise do cenário mostra que para que o programa de coleta seletiva seja implementado, há a necessidade do desenvolvimento de uma eficiente infraestrutura para a logística de coleta dos materiais. É importante ressaltar que há uma forte preocupação dos respondentes com a comodidade do processo e com a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

Outro desafio é a conscientização e participação da comunidade. Para isso, faz-se necessário, por parte do poder público, a divulgação de procedimentos operacionais em apoio aos munícipes fomentadores do projeto, além de campanhas de educação ambiental, que devem ocorrer de forma sistêmica e frequente, visando a sustentabilidade do projeto.

Dessa forma, o resultado da pesquisa permite concluir que a implantação de um projeto de coleta seletiva em Boa Esperança agilizará os processos produtivos da usina termoquímica, proporcionando melhores condições aos trabalhadores que farão a pré-seleção dos materiais recicláveis. Outros benefícios serão o fim do acúmulo de resíduos sólidos urbanos no lixão e adicionalmente, a redução de vetores causadores de doenças, melhorias na qualidade do ar e redução da contaminação do solo e águas subterrâneas.

Como sugestão de pesquisas futuras, o grupo identificou a necessidade de se trabalhar com a educação ambiental em escolas de nível fundamental, preparando futuros cidadãos a participação e atuação em projetos ambientais.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004: Resíduos Sólidos Classificação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO. *Índice de reciclagem de latas de alumínio para bebidas – 2003 a 2016*. Disponível em: < <http://abal.org.br/estatisticas/nacionais/reciclagem/latas-de-aluminio/>>. Acesso em 13 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Catadores de materiais recicláveis.* Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis>>. Acesso em 04 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional de Resíduos Sólidos.* Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em 04 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Princípio dos 3Rs.* Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/principio-dos-3rs.html>>. Acesso em 04 out. 2018.

CASTILLIONI, K.P. *Reduzir, Reutilizar e Reciclar – 3Rs da Sustentabilidade.* Disponível em: < <http://sustentabilidade.com/reduzir-reutilizar-e-reciclar-3-rs-da-sustentabilidade/>>. Acesso em 13 set. 2018.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. *Radiografando a coleta seletiva.* Disponível em: < <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>>. Acesso em 13 set. 2018.

GARCEZ, C.; GARCEZ, L. *Lixo.* São Paulo: Callis, 2010.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa.* 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado/estatisticas.html?t=destaques&c=3107109>>. Acesso em 18 jun 2018.

MARTINS, G.A.; DOMINGUES, O. *Estatística geral e aplicada.* 4 Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MESQUITA JÚNIOR, J.M. *Gestão integrada de Resíduos Sólidos: mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a Resíduos Sólidos.* Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MOREIRA, M.S. *Estratégia de Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Modelo ISSO 14000.* Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2006.

MOURA, L.A.A. *Qualidade e gestão ambiental.* 4ª Ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.

PINTO-COELHO, R. M. *Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil.* Belo Horizonte, Recóleo Coleta e Reciclagem de Óleos, 2009.

RIBEIRO, D.V.; MORELLI, M.R. *Resíduos sólidos problema ou oportunidade?.* Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

SEBRAE-MS. *Gestão de resíduos sólidos: uma oportunidade para o desenvolvimento municipal e para as micro e pequenas empresas.* São Paulo: Instituto Envolverde: Ruschel e Associados, 2012.

SILVA, C.; PRZYBYSZ, L.C.B. *Sistema de Gestão Ambiental.* Curitiba: Inter Saberes, 2014.

TURRIONI, J.B.; MELLO, C.H.P. *Pesquisa-ação na Engenharia de Produção.* In: MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick et al. *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.* 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

TRIOLA, M.F. *Introdução à Estatística.* 10 Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.