

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MAURICIO ZAGO

**PROPOSTA DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS (PGRS) PARA UMA VIDRAÇARIA NO MUNICÍPIO DE
CAMPO MOURÃO – PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2017

MAURICIO ZAGO

**PROPOSTA DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS (PGRS) PARA UMA VIDRAÇARIA NO MUNICÍPIO DE
CAMPO MOURÃO – PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de curso II, do Curso de Engenharia Ambiental do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof. Ma. Osvaldo Valarini Junior

CAMPO MOURÃO

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

PROPOSTA DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) PARA UMA VIDRAÇARIA NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO – PARANÁ

por

MAURICIO ZAGO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 20 de Junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

OSVALDO VALARINI JUNIOR

VANESSA MEDEIROS CORNELI

EUDES JOSÉ ARANTES

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso de Engenharia Ambiental.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e inteligência para superar todas as dificuldades. Agradeço, pela minha vida, a vida dos meus pais, familiares, ex-namoradas, amigos e a todos que contribuíram para a minha formação.

Agradeço a meu orientador, Osvaldo, pelo ensinamento transmitido que possibilitou ter confiança e segurança para desenvolver e aplicar este trabalho, e a todos os professores que estiveram presentes nessa longa caminhada.

Agradeço aos meus pais, Ivalino e Giovana pelo amor, carinho, paciência e seus ensinamentos, aos meus irmãos Leomar e Rafael, que apesar da distância sempre estiveram comigo.

Agradeço de forma especial a Marcos Felipe e seu pai Antônio (o Boy), por ceder espaço na firma, pela colaboração e auxílio, contribuindo de forma direta para a concretização deste trabalho.

Santo Anjo do Senhor,
meu zeloso guardador,
Se a ti me confiou à piedade divina.
sempre me rege,
me guarda, me governa e
me ilumina
Amém

RESUMO

ZAGO, M. Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de um comércio varejista de vidro no município de Campo Mourão – Paraná. 2017. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2017.

O presente estudo tem como objetivo elaborar um plano de gerenciamento para os resíduos gerados em um empreendimento de comércio varejista de vidro, localizado no município de Campo Mourão – PR. O gerenciamento dos resíduos sólidos segundo a lei 12.305/2010 deve priorizar a não geração, a redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. No empreendimento os resíduos oriundos do processo de confecção da matéria-prima, são representados em maior quantidade pelos resíduos gerados durante o processo de confecção das chapas de vidro e as barras de alumínio. Para a caracterização do empreendimento foi realizada visitas diárias, que transcorreu nos dias 02 a 09 de maio deste ano, realizando entrevistas e registro fotográficos, para diagnosticar, identificar, quantificar e classificar os resíduos sólidos gerados. Utilizando como metodologia o anexo 5 da resolução cema 070/09, que são diretrizes do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, para auxiliar na elaboração e apresentação do PGRS. Após as visitas constatou-se que o empreendimento apesar de adotar praticas de gerenciamento, essa gestão não se aplica a todos os dos resíduos e necessita da implantação do plano para realizar a correta segregação e destinação dos resíduos sólidos gerados, visando a saúde de quem os manipula e do meio ambiente.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Vidraçaria, PGRS.

ABSTRACT

ZAGO, M. Preparation of the Plan of Solid Waste Management (SWMP) of a retail glass trade in Campo Mourão - Paraná. 2017. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso. Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2017.

This present study aims to elaborate a management plan for the waste generated in a glass retail business, located in the municipality of Campo Mourão - PR. Solid waste management under Law 12305/2010 should prioritize non-generation, reduction, reuse, recycling, treatment of solid waste and environmentally appropriate disposal of tailings. In the project, the residues from the process of making the raw material are represented in greater quantity by the waste generated during the process of making glass sheets and aluminum bars. For the characterization of the enterprise, daily visits were carried out, which took place from May 02 to May 9 of this year, conducting interviews and photographic records to diagnose, identify, quantify and classify the solid waste generated. Using as methodology, Annex 5 of Resolution CEMA 070/09, which are guidelines of the Environmental Institute of Paraná - IAP, to assist in the elaboration and presentation of the (SWM). After the visits, it was verified that the enterprise, despite adopting management practices, does not apply to all waste and requires the implementation of the plan to carry out the correct segregation and destination of the solid waste generated, aiming at the health of those who Handling and the environment.

KeyWords: Solid waste, Glass store, SWMP

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS.....	12
3.2 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	13
3.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO	20
5.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....	21
5.3 IDENTIFICAÇÃO/CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS PONTOS GERADORES DE RESÍDUOS	22
5.4 ARMAZENAMENTO E DESTINAÇÃO	26
6 PROPOSTAS DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	28
6.1 PROCESSOS DE SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO	28
6.2 ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS.....	28
6.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RECIPIENTES.....	29
6.4 DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS	30
7 PLANO DE MONITORAMENTO	31
8 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização promoveu a concentração populacional, formando grandes centros urbanos, responsáveis pela grande geração de resíduos. O gerenciamento dos resíduos sólidos consiste no uso de tecnologias apropriadas com o objetivo de neutralizar as desvantagens da geração ou transformá-los em um fator de geração de renda como a produção de matéria prima secundária. Porém a coleta, a disposição final e o tratamento adequado dos resíduos sólidos continuam sendo um dos mais importantes problemas ambientais de qualquer centro urbano na atualidade (GOUVEIA, 1999).

O acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do gerador, entretanto a coleta, o transporte e a disposição final para áreas de tratamento, são ações do serviço público de grande importância e viabilidade para a população, pois impede a proliferação de agentes transmissores de doenças, que encontram seus alimentos nesses resíduos (JARDIM, et al, 1995).

Quando os resíduos sólidos não recebem uma destinação ambientalmente correta podem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Os impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos estão relacionados com o manejo inadequado, no meio ambiente afetam a fauna, flora, solos, águas, degradam o meio ambiente e proliferam vetores de doenças, como exemplo o *Aedes aegypti* (vetor da dengue e outras doenças), além de potencializar os efeitos de enchentes nos centros urbanos e causar outros diversos problemas ambientais. Sendo assim, é fundamental definir e programar políticas públicas que garantam a correta destinação dos resíduos sólidos (CARTILHA PGRS - MMA, 2014).

As atividades do comércio varejista de vidro é responsável pela grande produção de diferentes tipos de resíduos sólidos, como retalhos e lixas de vidros, barras e ásporas de alumínio, papelão/plásticos, além dos rejeitos e matéria orgânica, não possui interesse para cooperativas ou agentes ambientais de reciclagem os resíduos de vidro, por se tratar de um material pesado, cortante e que atrai pouco interesse econômico. Os resíduos sólidos possuem várias

denominações, e naturezas, origens diferenciadas e diversas composições. Segundo Jacobi e Besen (2006) a gestão dos vários tipos de resíduos tem responsabilidades definidas em legislações específicas que implica em um sistema diferenciado de coleta, tratamento e disposição final.

O presente estudo tem como objetivo diagnosticar, identificar, quantificar e classificar os resíduos sólidos, para propor formas de gerenciamento dos resíduos produzidos no empreendimento, visando à minimização na geração, a segregação para a reciclagem e alternativas para a disposição final ambientalmente correta dos resíduos gerados.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), para uma vidraçaria localizada no município de Campo Mourão – PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as fontes geradoras de resíduos pelo empreendimento;
- Classificar e quantificar os resíduos sólidos gerados;
- Propor alternativas de segregação, acondicionamento e disposição final;
- Propor formas de minimizar a geração de resíduos gerados no local.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo a NBR10004 (ASSOCIAÇÃO..., 2004) resíduos sólidos é definido por quaisquer resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível.

Muitos dos resíduos sólidos descartados pela atividade humana podem ser reutilizados por meio da reciclagem, desde que manejados corretamente, assim transforma-se em matéria-prima para outros processos, gerando desta forma emprego e renda. Segundo a lei 12305/10 (PNRS) alguns resíduos não podem ser reutilizados, necessitam de um destino e tratamento correto, ou inclusive retornar ao fabricante, especificado como logística reversa dentro da lei, exemplo dos resíduos de pilhas, baterias entre outros.

Considerando a necessidade de dar efetividade ao "princípio da prevenção" consagrado na política nacional do meio ambiente, a resolução cema nº 070 de 01 de outubro de 2009 estabelece critérios, procedimentos, trâmite administrativo e premissas para o licenciamento ambiental de empreendimentos Industriais.

Parágrafo único. Para fins desta Resolução entende-se como empreendimentos industriais todos aqueles que contemplem o conjunto de operações manuais ou mecânicas de processos físicos, químicos ou biológicos, por meio dos quais o homem transforma matérias-primas em utilidades apropriadas às suas necessidades. Assim o anexo 5 desta resolução aborda as diretrizes do instituto ambiental do Paraná (IAP), para a elaboração e apresentação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

3.1 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

ALMEIDA et al., (2004), abordam que as políticas ambientais são um conjunto de ações com o propósito de preservação e conservação ambiental, além do uso dos recursos naturais. Assim essas políticas expressas na legislação e na organização institucional correspondente, definem os instrumentos de intervenção do Estado na administração dos recursos e da qualidade do meio ambiente.

A elaboração do PGRS será orientada, no mínimo e conforme o caso, pela legislação seguinte:

Segundo a Lei 12305/10 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Priorizando a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, que deve ser realizado pelo poder público, e planos de gerenciamento de resíduos sólidos (Art.20) elaborados pelo gerador:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas do inciso I do art. 13:

Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”.

Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração o beneficiamento de minérios;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas apresenta uma relação de normas relacionadas aos resíduos sólidos, às normas que auxiliam na elaboração deste PGRS.

- NBR 9.190 (1985): Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – classificação;
- NBR 10.004 (1987): Resíduos Sólidos – classificação;
- NBR 11.174 (1989): Armazenamento de resíduos classes II A (não-inertes) e II B (inertes);
- NBR 12.235 (1987): Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- NR – 25: Resíduos industriais;
- Res. CONAMA nº 06/88: Dispõe sobre a geração de resíduos nas atividades industriais;
- Res. CONAMA nº 275/01: Simbologia dos Resíduos;
- Res. CONAMA nº 313/2002: Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a NBR 10004 a classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A

identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas.

Os resíduos sólidos são classificados de acordo com sua origem, tipo de resíduo, periculosidade e composição química, A NBR 10.004/04, classifica os resíduos sólidos, em função da periculosidade ao meio ambiente e a saúde pública, os resíduos sólidos estão classificados pela norma em três classes.

- Resíduos Classe I – Perigosos: aqueles que representam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Resíduos Classe II – Não Perigosos
- Resíduos Classe II A – Não inertes: resíduos que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I ou Classe II B nos termos da Norma. Estes resíduos podem apresentar propriedades tais como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- Resíduos Classe II B – Inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa segundo a NBR 10.007, e submetidos ao contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme a NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de portabilidade da água excetuando-se aspecto de cor, turbidez, dureza e sabor.

A resolução CONAMA 313/02 dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, foi desenvolvido para a coleta de informações sobre os resíduos sólidos gerados em sua atividade industrial. Obter estas informações corretamente é fundamental para que o Estado tenha o conhecimento da real situação em que esses resíduos se encontram, e possa cumprir seu papel na elaboração de diretrizes para o controle e gerenciamento dos resíduos industriais no país.

Algumas vezes, para identificar a origem de determinados resíduos, é preciso realizar bioensaios e analisar parâmetros indiretos (CETESB, 2004). O fluxograma da figura 1 apresenta a metodologia a ser adotada na caracterização e classificação dos resíduos a partir da fonte de geração.

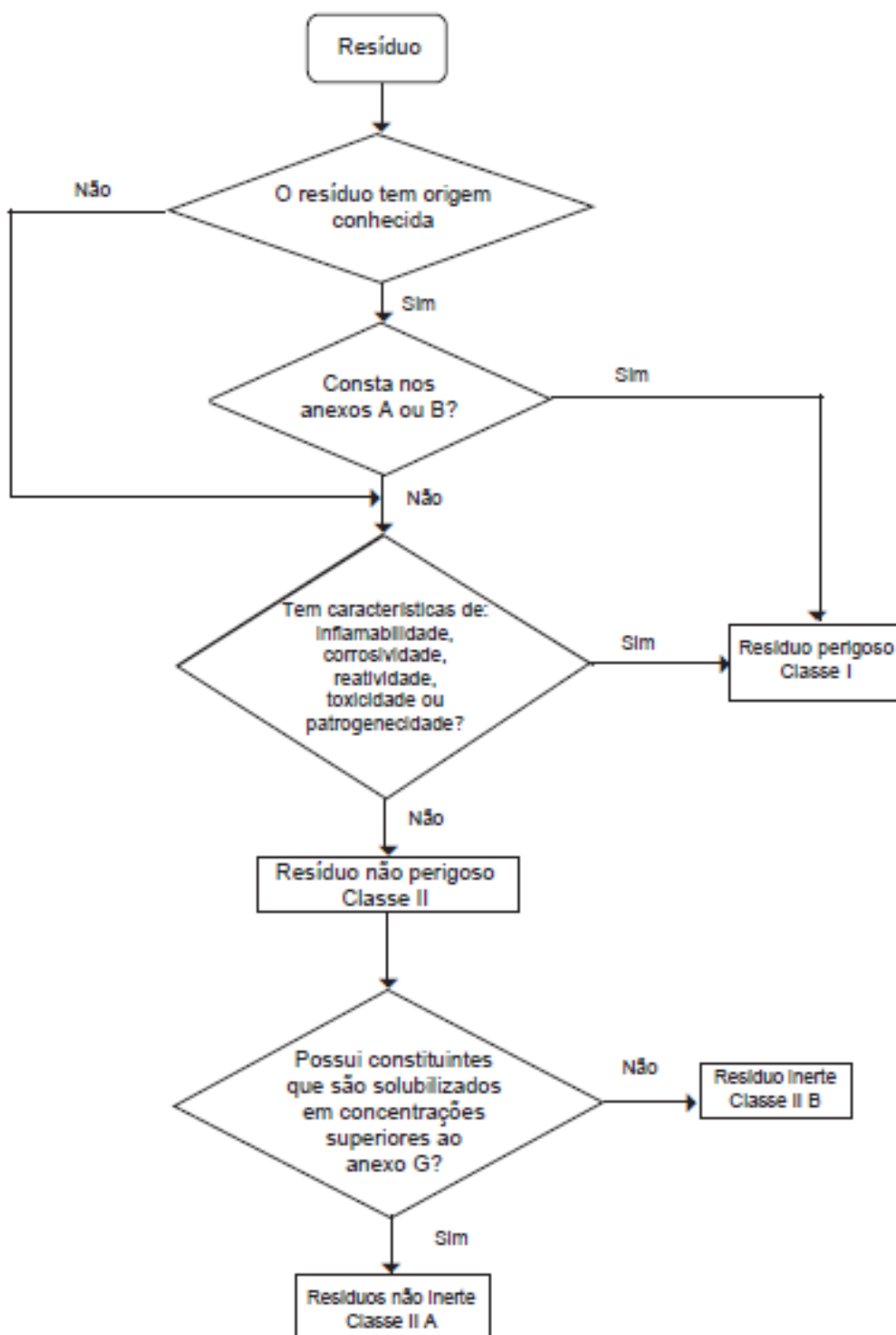


Figura 1 – Fluxograma para caracterização e classificação de resíduos.
Fonte: ABNT (2004).

3.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tchobanoglous et al. (1977), indagam que o gerenciamento dos resíduos sólidos são as etapas associadas ao controle da geração, armazenamento, coleta, transferência e transporte, processamento e disposição final. Essas etapas devem estar de acordo com os melhores princípios de saúde pública, de economia, de engenharia, de conservação, de ética e outras considerações ambientais, que caminhem em encontro com as atividades públicas. A figura 2 ilustra as etapas envolvidas no gerenciamento de resíduos sólidos.

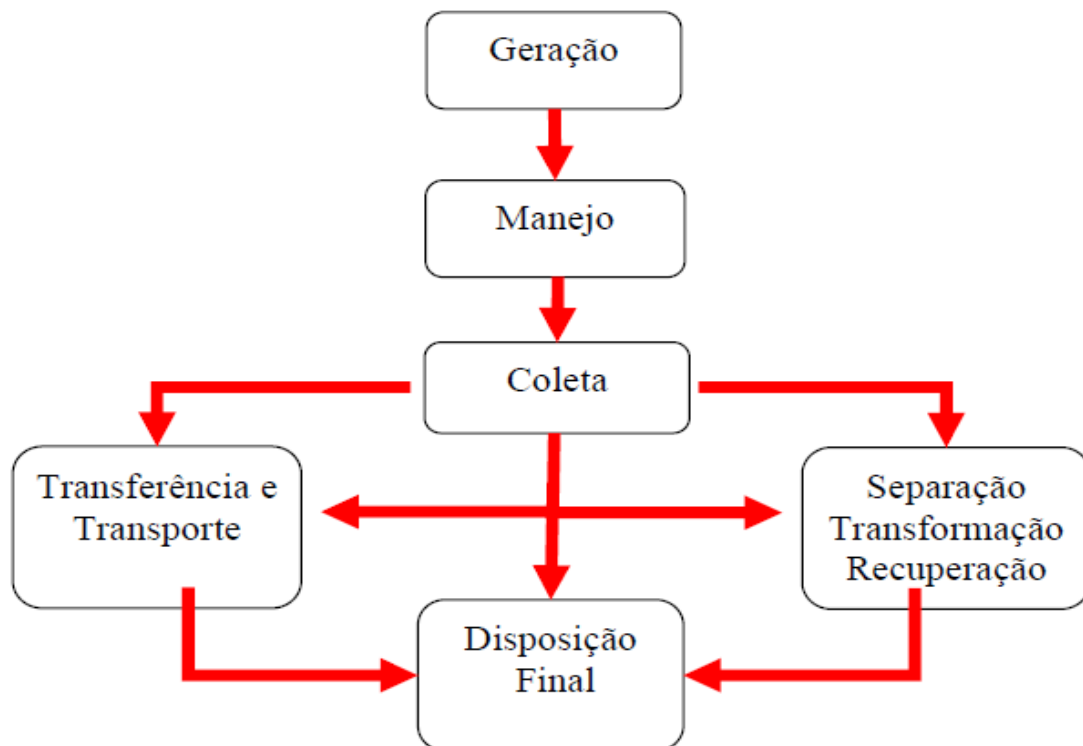


Figura 2 – Etapas envolvidas no gerenciamento de resíduos sólidos.

Fonte: Tchobanoglous, Theisen e Eliassen (1977).

Valle (2000) relata que o fundamento básico para a escolha da solução a ser adotada para eliminar um resíduo ou resolver um problema ambiental, deverá ser prioritário a proteção da saúde do homem e do meio ambiente.

Segundo a Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA) há uma hierarquia de opções de manejo, dentro desta nova concepção de gerenciamento de resíduos observam-se os seguintes parâmetros.

a) Redução na fonte – Trata-se da redução ou eliminação da geração de resíduos na fonte, dentro do processo. As medidas incluem: sistemas de tratamento locais, modificações de processo, substituição de matéria-prima ou melhorias na sua pureza, ações de controle, manutenção e inspeção periódica e práticas de gerenciamento ambiental.

b) Reciclagem – é o uso ou reuso de resíduos sólidos, como um substituinte para o produto comercial ou como um ingrediente ou matéria – prima no processo industrial, trata-se, também, da possibilidade de utilização de frações de componentes úteis presentes, ou a remoção de contaminantes que permitam seu reuso, de forma que assim o resíduo possa ser utilizado.

c) Tratamento – é qualquer método, técnica, ou processo que origine mudanças físicas, químicas ou biológicas, nas características de um resíduo perigoso, neutralizando-o, significa devolver ao meio como resíduo menos perigoso e mais seguro para transporte, disposição ou armazenamento.

d) Dispor – é a deposição ou alocação de resíduos perigosos dentro ou sobre qualquer terreno ou reservatório, depósitos, em aterros, com o uso de lagoas para resíduos líquido e ou de qualquer sistema que permita a disposição segura de despejos de resíduos não recicláveis.

A redução dos resíduos na fonte geradora é a principal etapa e a mais eficaz forma de minimizá-los, sendo a reciclagem desses resíduos ou o reuso dos mesmos, uma segunda opção caso as técnicas de redução na fonte não se apliquem, uma vez que estas últimas evitam a geração de resíduos, mas não evitam que esses materiais ainda devam ser manipulados e transportados para que possam ser reaproveitados (SCHALCH, 2002).

Desenvolver e implantar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é fundamental para qualquer empresário que deseja maximizar as adequações, reduzir custos e riscos associados à gestão de resíduos sólidos. O PGRS deve assegurar que todos os resíduos serão gerenciados de forma apropriada e segura, desde a geração até a disposição final (PINTO, 2004).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma vidraçaria localizada no município de Campo Mourão - PR, e consistiu do levantamento quantitativo dos resíduos gerados no empreendimento. Com os resultados obtidos elaborou-se uma proposta de PGRS para o empreendimento, a priori realizou-se um levantamento de informações gerais sobre o empreendimento, onde foram observados os meios de produção, além da identificação dos pontos geradores de resíduos.

Os resíduos foram segregados, identificados e quantificados durante sete dias, no período de 02 a 09 de maio de 2017, após o horário de expediente obtendo-se a média diária dos resíduos.

A figura 3 ilustra a pesagem dos tambores metálicos com os resíduos de vidro, utilizando uma balança modelo plataforma mecânica escala, com capacidade máxima de aferição de 250 kg, para obtenção dos valores quantitativos do processo de confecção das chapas.



Figura 3: Pesagem dos resíduos de vidro.

A figura 4 ilustra a pesagem dos resíduos sólidos gerados do recorte das barras de alumínio e acrílico, acondicionados em caixas de papelão e os resíduos produzidos na cozinha, escritório, e banheiros, que foram coletados, segregados e acondicionados em sacos plásticos, para posterior pesagem em uma balança digital de alta precisão, com capacidade de aferição de 10 kg.



Figura 4: Pesagem dos resíduos gerados.

A elaboração da proposta segue o anexo 5 para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos segundo a RESOLUÇÃO CEMA 070/09, com a realização inicial de um diagnóstico da situação atual do empreendimento, seguido da proposta do PGRS e plano de monitoramento.

Os resíduos segregados e identificados foram classificados de acordo com a ABNT NBR 10.004/04 e CONAMA 313/02 para análise e proposta para auxiliar no gerenciamento dos resíduos sólidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

O município de Campo Mourão está localizado na região Centro-Oeste do estado do Paraná, destacando - se pela produção agrícola, situado na bacia hidrográfica do Rio Ivaí. Com uma população estimada segundo censo 2010, de 87.194 habitantes, com uma população estimada em 2016 de 93.547, o município possui em seus domínios uma extensão de 757.875 km² (IBGE, 2010).

O empreendimento está localizado no centro do município (Figura 5), onde é desenvolvida atividade de comércio varejista de vidro.



FORTE - IPARDES E ARCGIS

Figura 5: Mapa de localização do empreendimento no Município de Campo Mourão – PR.

5.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Seguindo a Lei nº 12305/2010 o diagnóstico ou inventário deve conter a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados. A Resolução CONAMA nº 313/2002, dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais. O Anexo II contém códigos para classificação de resíduo industrial, podendo ser utilizados no PGRS.

A vidraçaria conta com um quadro de 7 funcionários, com horário de funcionamento das 8h00min as 18h00min, de segunda a sexta feira e aos sábados das 8h00min as 12h00min.

O empreendimento conta com um amplo barracão em alvenaria com 900 m² e 8 metros de altura, com piso em cimento. O acesso se dá por uma ampla porta, outras duas portas corredeiras confeccionadas em aço para acesso á área externa, uma na parte frontal do barracão, a outra aos fundos. A ventilação geral é através das portas e também por janelas ao longo da edificação. A iluminação é natural proveniente das portas, janelas e parte da cobertura transparente, combinada com a artificial de lâmpadas fluorescentes.

Para o desenvolvimento das atividades internas são utilizados produtos que variam deste de chapas vidro, barras de alumínio, chapas de acrílico, massa vidraceira constituída de gesso crê dolomita e óleo vegetal, fita vedadora (fibra sintética de poliéster e polipropileno), lixa para vidros, tubos de silicone, entre outros, a seguir o organograma das atividades realizadas no empreendimento figura 6.

Organograma:

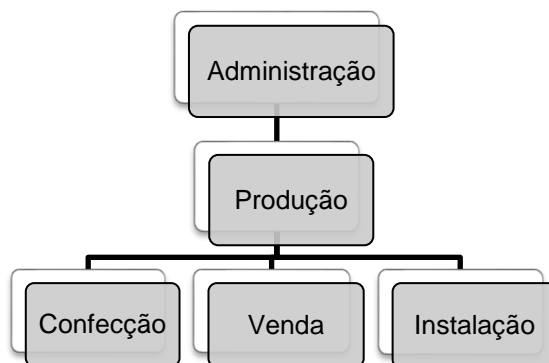


Figura 6: Organograma do processo de serviços.

A principal atividade realizada no empreendimento é de comércio varejista de vidro, onde são realizados serviços de instalações e reparos de esquadilhas de vidro e alumínio.

A venda inicia a partir do pedido efetuado pelo cliente, a administração realiza a aquisição de produtos de indústrias localizadas na cidade de Maringá – PR. Os produtos adquiridos são armazenados no empreendimento que destina uma área para depósito de mercadoria.

A utilização e a confecção da matéria-prima acontecem em cada setor e pôr fim a instalação é efetuada pelos funcionários. As instalações são realizadas de acordo com o pedido do cliente e encaminhamento do projeto por parte da administração para as indústrias fornecedoras.

5.3 IDENTIFICAÇÃO/CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS PONTOS GERADORES DE RESÍDUOS

O empreendimento possui seis setores geradores de resíduos sólidos: recepção, escritórios, banheiros, cozinha, área de armazenamento e recorte das peças de alumínio, acrílico e vidro. Observou-se que os recipientes presentes nos setores do empreendimento estão alocados nos locais adequados, porém não há identificação dos recipientes que recebem os resíduos sólidos gerados, demonstrados na Figura 7 a seguir.

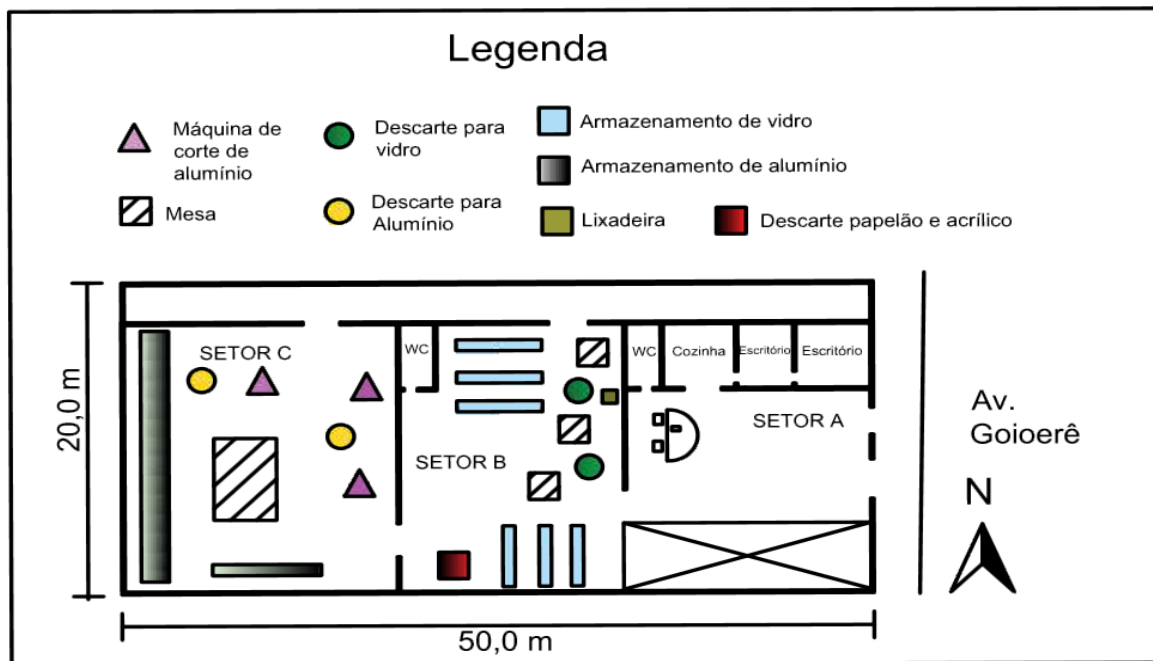


Figura 7: Croqui do empreendimento identificando os setores e recipientes coletores.

De acordo com os setores pode-se esperar a geração de resíduos da seguinte forma:

Escritório e recepção: papéis como sulfite, papel colorido, revista e jornal e plástico como garrafas pet e sacolas plásticas.

Banheiro: embalagens plásticas de sabonetes, papel toalha e papel higiênico.

Área de armazenamento e confecção das peças de vidro e alumínio: retalhos de alumínio, vidro, acrílico, algumas peças após receberem os recortes, necessitam de lixamento/acabamento, gerando escórias de lixa e pó de vidro. Há também a geração de caixa de papelão, provenientes das embalagens de silicone, embalagens dos tubos de silicone e de lixas.

Cozinha: cascas de frutas, embalagens pós-consumo de papel e plástico, latas metálicas e sobras de alimentos.

Os resíduos gerados no empreendimento foram classificados quanto a sua origem, de acordo com a NBR 10004/04 e a Resolução CONAMA Nº 313/02, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, tendo o

propósito de verificar a periculosidade dos resíduos gerados no empreendimento quanto à saúde humana e ao meio ambiente.

A identificação e quantificação dos resíduos gerados na vidraçaria são apresentadas na Tabela 1, onde se calculou a média semanal.

Tabela 1: Levantamento da geração semanal de resíduos sólidos no empreendimento.

RESÍDUO	QUANTIDADE (KG/SEMANA)	CLASSE (NBR 10.004/04)	CLASSE (CONAMA 313/02)	DESTINO FINAL
Vidro	112,6 kg	II-B	A117	Coletado por empresa licenciada
Alumínio	13 kg	II-B	A012	Cooperativa de reciclagem
Acrílico	4,1 kg	II-B	A099	Cooperativa de reciclagem
Rejeito Sanitário	3,6 kg	II-A	A099	Coleta pela prefeitura
Plástico	4,9 kg	II-B	A207	Coleta pela prefeitura
Papel/Papelão	8,6 kg	II-B	A006	Coleta pela prefeitura
Embalagem de silicone	8 unidades	II-A	A008	Coleta pela prefeitura
Orgânico	2,5 kg	II-A	A099	Coleta pela prefeitura
Total	152 Kg			

Segundo a norma 10004/04 os resíduos sólidos, com as características pertencentes à classe II A – Não Inertes, podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Os resíduos classificados na classe II B, são materiais Inertes, esses resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A maior fonte geradora de resíduo sólido no empreendimento é proveniente da confecção das peças de vidro, gerando uma média semanal de 112.6 kg de resíduo, representando uma proporção de 74% da geração total,

posteriormente os recortes das barras de alumínio são responsáveis pela geração de 13 Kg de resíduo sólido, representando uma fatia de 8.55% da geração total.

Os resíduos orgânicos, rejeitos sanitários e as embalagens de silicone, pertencentes à classe II A – Não Inertes, somam uma porcentagem de apenas 5.79% do total dos resíduos gerados, com um total de 8.8Kg de resíduos gerados semanalmente.

Já os resíduos do escritório (papel/plástico), os resíduos de papelão e embalagens plásticas e os resíduos das peças de acrílico oriundo da confecção de Box de banheiro, somam uma porcentagem de 5.79% da geração total, classificados segundo a NBR 10004 como classe II B material Inertes.

A composição gravimétrica dos resíduos identificados no empreendimento é apresentada na Figura 8, com a média semanal de cada resíduo gerado no empreendimento.

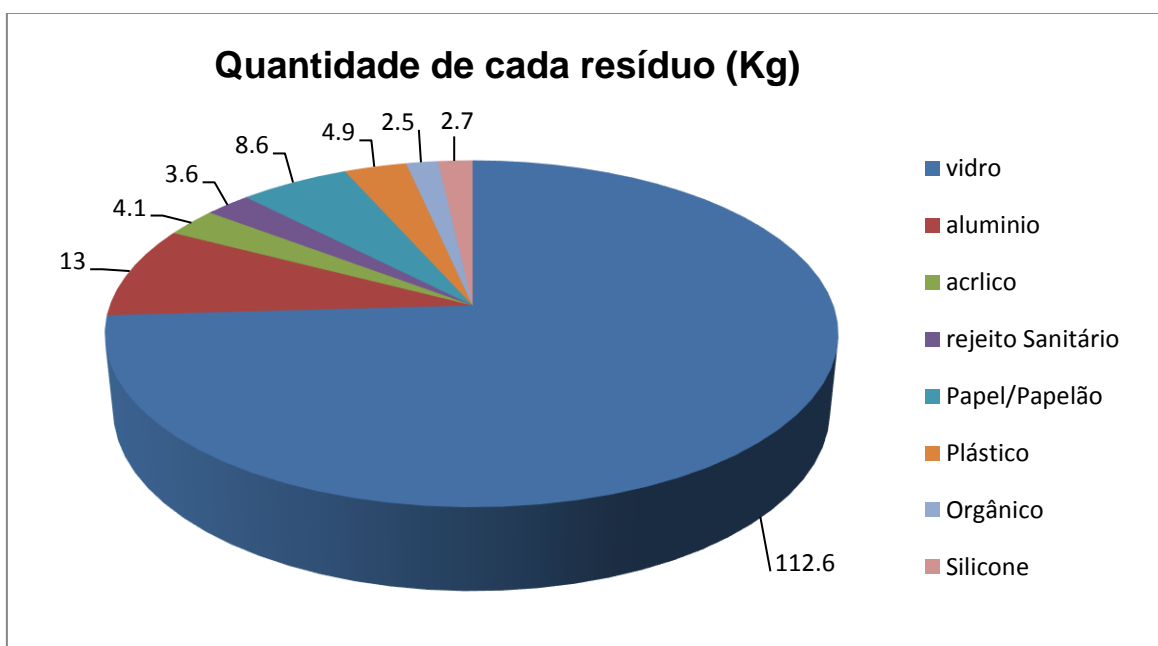


Figura 8: Gráfico da geração semanal dos resíduos sólidos (Vidro 74%; Alumínio 8,55%; Acrílico 2,70%; Rejeitos Sanitários 2,37%; Papel/Papelão 5,67%; Plástico 3,22%; Orgânico 1,62%; Embalagens de silicone 1,77%).

Os resíduos sólidos, com as características da classe II B – Inertes são gerados em maior quantidade, apresenta alta representatividade na geração os recortes das chapas de vidro, destacando - se com a média diária de aproximadamente 17 kg, esses resíduos apresentam maior risco aos que o

manipulam, por apresentar características perfurantes e cortantes, além de ser um produto pesado.

5.4 ARMAZENAMENTO E DESTINAÇÃO

Os resíduos gerados no empreendimento foram classificados quanto à sua origem, a forma de armazenamento e destinação é de acordo com a resolução CONAMA Nº 313/02, que forma um conjunto de informações por códigos que identificam o correto armazenamento e possível destinação.

A segregação dos resíduos sólidos de papel/papelão, plástico, metal ferroso e rejeitos sanitários ocorrem no momento da geração, com lixeiras contendo sacos plásticos próximos a origem, os recipientes não possuem identificação, entretanto apresenta um número satisfatório, em alguns casos notou-se o posicionamento inadequado. Esses resíduos são coletados pelo serviço de limpeza municipal que destina os resíduos recicláveis para a triagem nas cooperativas locais de recicladores e os resíduos orgânicos e rejeitos são coletados e destinados para o aterro municipal, ocorrendo diariamente, pois o empreendimento esta localizado na área central.

Os resíduos sólidos gerados do recorte de vidro são segregados logo na origem da geração e acondicionados em tambores metálicos por um período de aproximadamente 4 meses, no interior do empreendimento, sendo acondicionados de forma inadequada junto a área de armazenamento das chapas de vidro, quando esses tambores estão cheios contrata-se o serviço de uma empresa licenciada que realiza o transporte e destina esses resíduos.

Notou-se que neste setor os recipientes não são suficientes para acondicionar a segregação de todos os resíduos gerados, que acabam sendo alocados com plásticos e papelão, dificultando a correta destinação.

Quanto à destinação final, os resíduos de vidro são encaminhados para uma área de transbordo de uma pedreira, que encaminha a uma área de mineração (bota-fora), já o transporte é feito em caçamba de entulhos, ilustrada na Figura 9.



Figura 9: Caçamba que transporta os resíduos de vidro para destinação final.

Os resíduos de alumínio, acrílico gerados, são segregados no momento de sua geração e acondicionados em caixas de papelão no próprio setor, esses resíduos são armazenados para a venda no final de cada ano de produção, comercializados com cooperativas de reciclagem.

6 PROPOSTAS DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O planejamento das atividades de gerenciamento e manejo dos resíduos deverá ser desenvolvido tendo por base o diagnóstico da situação atual do gerenciamento dos resíduos sólidos no empreendimento, verificando as possibilidades de melhoria.

6.1 PROCESSOS DE SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

A segregação deve ocorrer de acordo com a classificação, para a correta disposição final. Os procedimentos a serem adotados em cada fase do manejo dos resíduos sólidos, relacionados à segregação, coleta e acondicionamento, devem seguir critérios e normas para que não ocorra à contaminação de outros resíduos, devendo ser separados de acordo com a sua origem.

A segregação deve ser setorizada, isto irá facilitar o manuseio de materiais recicláveis, o acondicionamento dos resíduos deve ser em recipientes devidamente identificados, classificados de acordo com a origem do material e ser seguros para evitar que o resíduo cortante ou perfucortante possa acidentiar os trabalhadores.

6.2 ARMAZENAMENTO DOS RESÍDUOS

A qualidade da operação de coleta e transporte dos resíduos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes devidamente identificados no local, os funcionários tem participação decisiva nesta etapa do processo. A importância do acondicionamento adequado está em, evitar acidentes, evitar a proliferação de vetores, minimizar o impacto visual, reduzir a heterogeneidade dos resíduos, no caso de misturar resíduos de

periculosidade alta com materiais recicláveis e facilitar a realização da etapa de coleta. Cada setor deve possuir um número de recipientes satisfatório, identificados de acordo com o tipo de resíduo a ser descartado. A distribuição dos recipientes de resíduos deve estar de acordo com o tipo gerado em cada setor.

Na armazenagem dos resíduos é necessário um espaço adequado para que os resíduos não fiquem espalhados e para que não atrapalhem na locomoção no local de confecção, deixando o local mais organizado e seguro.

6.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RECIPIENTES

Visando à otimização do processo, sendo que o fato de conter resíduos que dificultam a segregação por parte dos colaboradores, os quais não possuem conhecimento específico no assunto, ou que até mesmo por falta de não conter um recipiente devidamente identificado, acabam por dispor os resíduos em coletores errados, acarretando na contaminação de alguns resíduos. Para evitar a mistura, os recipientes devem ser identificados com o nome e as cores, representando o correto local para ser depositado cada resíduo.

O CONAMA no uso das atribuições que lhe conferem a lei, considerando que a reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não-renováveis, energia e água, especifica as cores na resolução 275 de 2001 a serem usadas para a identificação dos recipientes, sendo: Tabela 2.

Tabela 2: Código de cores a ser adotado para os resíduos da vidraçaria.

Padrão de cores	
Cor	Resíduo
Azul	Papel/papelão
Vermelho	Plástico
Amarelo	Metal
Marrom	Resíduos Orgânicos
Verde	Vidro
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

6.4 DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

Destinação final, identificando as possibilidades de minimização dos resíduos, através da redução da quantidade e/ou redução de periculosidade e as possibilidades de reaproveitamento e/ou reciclagem dos resíduos. Além da instalação dos coletores de separação, propostas foram sugeridas em cada setor do empreendimento para evitar ou minimizar a geração de resíduos, sendo:

No setor A o reaproveitamento de papéis para rascunho, doação de jornais para reciclagem, substituição de copos descartáveis por xícaras e a implantação de coletores de resíduos orgânicos e recicláveis.

O Art. 3º, inciso XII da Lei 12.305/10 política nacional dos resíduos sólidos, a logística reversa é instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Nos sanitários a substituição das barras de sabonetes, por sabonetes líquidos, instalação de porta papel toalha que reduzem o uso dos mesmos.

Um das propostas para o resíduo gerado no empreendimento é a reutilização dos recortes de vidro e espelhos na produção, onde esses resíduos podem se tornar novas matérias - primas, exemplo dos retalhos de peças de espelho que podem ser destinado para a confecção de retrovisores.

7 PLANO DE MONITORAMENTO

Para manter o PGRS atualizado, o empreendimento deverá montar planilhas para controle e quantificação dos seus resíduos gerados, que possibilitara a observação dos pontos que podem ser corrigidos.

Deverão ser disponibilizadas informações acerca do acompanhamento da evolução do sistema de gerenciamento implantado, através do monitoramento das ações e metas planejadas e proposição de ações corretivas.

A indicação e nomeação de um responsável, que fará relatórios de avaliação das ações planejadas do PGRS, que devem ser apresentados contendo o acompanhamento e avaliação das atividades. Este funcionário se responsabilizará por verificar os setores, o comprometimento dos demais funcionários quanto à correta segregação dos resíduos sólidos, bem como a disposição destes.

A administração geral do empreendimento deve se atualizar constantemente a respeito dos serviços de coleta, manuseio, armazenamento e disposição final dos resíduos, tem a função de fiscalizar e conscientizar os funcionários da importância da segregação dos resíduos.

A administração deve verificar o comprometimento por parte dos funcionários com a correta segregação, podendo optar por conduzir palestras, como educação ambiental e cartazes informativos do gerenciamento dos resíduos sólidos, que possam aperfeiçoar o PGRS no empreendimento.

O monitoramento deve ser realizado constantemente, acompanhando ações introduzidas e buscando ações corretivas, sendo atualizado anualmente.

8 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos a partir do diagnóstico atual da geração de resíduos revelam que o empreendimento tem alguns problemas quanto ao acondicionamento temporário dos resíduos obtidos das chapas de vidro e que para se adequar as normas e leis vigentes, necessita promover a identificação dos recipientes que irá receber cada resíduo sólido, além de manter os tambores metálicos, separados dos cavaletes que armazenam as chapas de vidro, para evitar acidentes e facilitar a movimentação dos funcionários no interior do empreendimento.

A vidraçaria produz uma quantidade significativa de resíduos de vidro, que necessitam do comprometimento dos proprietários e funcionários em relação ao gerenciamento dos resíduos. A maior geração de resíduo é oriunda da confecção das chapas de vidros, com uma média diária aproximada de 17 kg, representando aproximadamente 75% do total dos resíduos gerados no empreendimento.

Apesar dos resíduos (papel/papelão, plástico, matéria orgânica da cozinha e rejeitos sanitários) representarem menos de 15% do total gerado, atitudes de reciclagem, reaproveitamento ou destinação ambientalmente adequada são importantes para evitar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Pode-se notar uma ligeira melhora após a palestra ou educação ambiental realizada no início do plano, juntamente com o crescente interesse no assunto relacionado, visto que todos os funcionários se disponibilizaram a realizar a correta segregação para a disposição final correta.

Dessa forma palestras e iniciativas de educação ambiental são de total relevância para o bom desempenho do PGRS no empreendimento, além de auxiliar nas ações de melhoria, auxilia na redução dos riscos de impacto ao meio ambiente e a saúde dos funcionários.

REFERÊNCIAS

NBR, ABNT. 10.004 resíduos sólidos: Classificação. **Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2004.**

ABNT, NBR. 10.006–Solubilização de resíduos. **Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987.**

NBR, ABNT. 10.007–Amostragem de resíduos sólidos. **Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987.**

NBR, ABNT. 7.500–Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais. **Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 1987.**

ALMEIDA, J. R., MELLO, C. S., CAVALCANTI, Y. **GESTÃO AMBIENTAL: PLANEJAMENTO, AVALIAÇÃO, IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E VERIFICAÇÃO. 2ª ED., REV. E ATUALIZADA. RIO DE JANEIRO: THEX ED., 2004.**

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 de ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 275/01. PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO**, 25 DE ABRIL DE 2001. 2017. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, **RESOLUÇÃO. 401/2008. PUBLICADA NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO**, N. 215, P. 108-109, 2008. Acesso em: 05 mar. 2017.

CARTILHA – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: **INSTRUMENTO DE RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.** MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SECRETARIA DE ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E CIDADANIA AMBIENTAL. BRASÍLIA, DF, 2014.

CEMA (CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE). 2009. **Resolução número 070/09**, de 01 de outubro de 2009. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/resolucao_cema_70_2009.pdf>. Acesso em: 08 de Abril de 2017.

COMPANHIA, DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Prevenção à Poluição. **Conceitos e definições.** Disponível em< [http://www. CETESB. SP. gov. br/Ambiente/prevencao_poluicao/conceitos. asp](http://www.CETESB.SP.gov.br/Ambiente/prevencao_poluicao/conceitos.asp)>. Acessado em, v. 17, 2004.

CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). 2002. **Resolução número 313/02**, de 29 de outubro de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 22 de abril. 2017.

Demográfico, IBGE Censo. Disponível em:<<http://ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?lang=&codmun=410430&search=parana|campo-mourao|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>>. Acesso em 05 de maio de 2017

GOUVEIA, Nelson. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. **Saúde e sociedade**, v. 8, n. 1, p. 49-61, 1999.

JARDIM, N. S., D'Almeida, M. L. O., Prandini, F. L., &. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. In: **IPT Publicação.** IPT, 1995.

JACOBI, Pedro R.; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos na região metropolitana de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 2, p. 90-104, 2006.

MANUAL, Waste Minimization Opportunity Assessment. United States Environmental Protection Agency. **Government Institutes Inc**, p. 1-5, 1988.

PINTO, Francisco A.R. **Resíduos sólidos industriais: Caracterização e gestão. O caso do estado do Ceará**. 2004. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil na área de concentração em Saneamento Ambiental)–Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Paraná. Lei nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999. Estabelece os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Publicado no **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, PR., de 5 de Fevereiro de 1999.

SCHALCH, Valdir. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. 2002. Tese de Doutorado. Centro Universitário Anhanguera.

VALLE, Cyro Eyer do. Como se preparar para as normas ISO 14000: qualidade ambiental. **São Paulo: Pioneira**, 2000.

TCHOBANOGLIOUS, G; THEISEN, H; ELIASSEN, R. **Solid Wastes: Engineering Principles and Management Issues**. McGraw – Hill, Inc., 621 p., 1977.