



## Gestão de Resíduos Sólidos na Construção Civil: Proposta de um Plano de gerenciamento para reforma

SILVA Camila, PERTEL Monica

Engenharia Civil, NPPG, Rio de Janeiro

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 07 Mar 2020

Revisão: 24 Mar 2020

Aprovação: 25 Mar 2020

Palavras-chave:

Gerenciamento de Resíduos

Construção Civil

Meio Ambiente

### Resumo:

*A construção civil é certamente um importante pilar do setor industrial de um país e é considerada um forte contribuinte para o desenvolvimento econômico e social. Com o crescimento desta atividade, aumenta a necessidade de uma eficiente fiscalização dos órgãos competentes e, a adequação das leis pertinentes que estabelecem diretrizes para gerenciar os resíduos das obras, com o propósito de minimizar os impactos ambientais. Sendo o responsável pelo gerenciamento de resíduos, o gerador deverá dimensionar o quantitativo, separar cada material para as suas classes distintas e direcionar para a reciclagem/reutilização ou destinação final adequada. O objetivo do presente estudo é descrever a gestão de resíduos das etapas de uma reforma e demonstrar como o plano de gerenciamento traz benefícios ambientais e redução nos gastos. Será apresentado um estudo de caso referente a uma reforma residencial, com dois pavimentos, unifamiliar, realizada por uma empresa de reformas e construções. Ao final, é apresentado um plano de gerenciamento propondo soluções para as percas e sobras de materiais da determinada reforma. A critério de resultados destaca-se a importância da estruturação do mesmo, bem como ganhos vindos dessa prática, seja do ponto de vista dos gestores do empreendimento, seja do ponto de vista da sociedade.*

### 1. Introdução

Um dos setores mais relevantes para a economia de qualquer país é a indústria da construção civil. Sua importância engloba desde o desenvolvimento da infraestrutura de centros urbanos à contratação de grande força de trabalho. Apesar de seus benefícios, é evidente o crescimento da preocupação com os impactos ambientais causados por resíduos gerados por obras de grande, médio e pequeno porte. De acordo com a Abrecon (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição), o

Brasil gera cerca de 84 milhões de metros cúbicos de resíduos oriundos da construção civil e demolição. Avaliando para o lado ambiental, a principal preocupação com os resíduos de construção civil é a sua distribuição em locais inadequados, criando áreas de despejo irregulares [1].

A distribuição ilegal dos resíduos pode proporcionar graves problemas ao ambiente, como a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, fornecendo condições favoráveis para o desenvolvimento de agentes infecciosos e degradando o aspecto

visual, influenciando de forma negativa na qualidade de vida da população [2].

Segundo Frigo e Silveira [3], o aumento de resíduos sólidos de construções, demolições e reformas vêm necessitando de soluções diversificadas, com o intuito de reduzir o excedente de materiais descartados e conduzidos para aterros bem como potencializá-los no uso dos mesmos na geração de matérias-primas secundárias, pretendendo diminuir a exploração dos recursos naturais não-renováveis de maneira que contribuam nas condições ambientais dos espaços urbanos.

Uma forma de igualar a atividade produtiva e lucrativa com o desenvolvimento sustentável é monitorar o desperdício de recursos. Para Oliveira [4], a Lei nº 12.305 de 2010, que implementa a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) fornece normas para o manuseio adequado dos Resíduos da Construção Civil (RCC). A lei específica formas corretas da utilização sustentável que abrange a reciclagem e sua reutilização e a destinação final.

Nesse cenário, a Resolução nº 307 de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) [5] determina quais são as diretrizes, os critérios, os procedimentos, as responsabilidades e os deveres dos causadores quanto a gestão destes resíduos, além de trazer a classificação para seu correto gerenciamento.

O presente trabalho apresenta inicialmente um levantamento bibliográfico, fundamentado por artigos científicos e legislações relacionadas com o tema de gerenciamento de resíduos, com intuito de fornecer um maior conhecimento sobre o assunto.

A etapa seguinte do trabalho descreve um estudo de caso, no qual a geração de resíduos de uma reforma de médio porte ocorre sem um controle e um gerenciamento adequado, sinalizando a falta de fiscalização para pequenos empreendimentos e a ausência de conhecimento dos funcionários, acarretando danos prejudiciais ao meio ambiente. Ao final foi proposto um plano de gerenciamento de

resíduos, demonstrando os benefícios adquiridos.

## 2. Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC)

Segundo o Art. 2º da Resolução nº 307 do CONAMA [5], gerenciamento de resíduos é descrito como:

*V - Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;*

Um plano de gerenciamento bem efetuado pode prevenir diversas contrariedades e simultaneamente estabelece aos geradores responsabilidades com o meio ambiente, com os trabalhadores, a sociedade e proporciona uma economia considerável nos custos finais de um empreendimento.

Para Nagalli [6], gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição (RCD), é um procedimento relacionado com as atividades operacionais do dia a dia e com o tratamento direto com os resíduos, em que são organizadas as ações para prever, controlar e gerir o manejo dos resíduos no canteiro de obras. As atividades técnicas devem ser conduzidas com responsabilidade por um profissional habilitado.

### 2.1 Caracterização

Conforme o Art. 2º da Resolução nº 307 do CONAMA [5], os resíduos da construção civil e o gerenciamento deles, possuem as seguintes definições:

*I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc.,*

*comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha;*

De acordo com o Art. 3º da Resolução nº 307 do CONAMA [5], os resíduos são separados em quatro tipos de classes:

*I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;*

*II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (redação dada pela Resolução nº 431/11);*

*III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (redação dada pela Resolução nº 431/11);*

*IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução nº 348/04).*

A fase da caracterização dos RCC é importante ser executada por etapa da obra, possibilitando uma melhor identificação do momento de reutilização de cada classe e quantidade de resíduos [7].

## 2.2 Triagem

Nesta fase os resíduos são separados entre as diferentes classes. A segregação deve ser realizada pelo gerador no local de origem ou nas áreas de destinação final que são licenciadas [5].

Uma triagem feita inadequadamente gera a contaminação dos resíduos prejudicando a sua reutilização. Com isso, os trabalhadores devem ser bem treinados para obterem uma melhor compreensão sobre a classificação dos resíduos e para executar a segregação corretamente, identificando a importância ambiental existente nessa tarefa [7].

## 2.3 Acondicionamento e Transporte

Segundo o Art. 9º da Resolução nº 307 do CONAMA [5], na fase do acondicionamento o gerador deve assegurar o confinamento dos resíduos até a etapa do transporte, conservando as condições de reutilização e de reciclagem.

É de suma importância disponibilizar dispositivos de acondicionamento próximos dos locais de geração de resíduos, pois eles impedem a dispersão. Para definir os dispositivos de acondicionamento, existem os seguintes critérios a serem avaliados: [8].

*Os espaços disponíveis, a acessibilidade para coleta, a segurança dos usuários, a intensidade da geração, a preservação da qualidade, as dimensões e a densidade dos resíduos considerados serão determinantes na definição da quantidade e posicionamento dos respectivos dispositivos de acondicionamento. Desta forma, é necessário distinguir dispositivos para guarda inicial e final de facilitar tanto a triagem como a remoção diferenciada dos resíduos da obra [8].*

Alguns dos dispositivos que poderão ser empregados para a organização dos resíduos são [8]:

*Bombonas – recipiente plástico com capacidade para 50 litros. Originalmente utilizado para conter substâncias líquidas. Reutilizável como dispositivo para coleta após lavagem (acondicionamento inicial);*

*Bags – saco de rafia reforçado, dotado de quatro alças, revestimento interno para melhor acondicionamento dos resíduos e fita para amarração. Tem capacidade para armazenamento em torno de um m<sup>3</sup> e geralmente é usado para resíduos da classe B (acondicionamento final);*

*Baias – geralmente construída em madeira e com dimensões compatíveis com a necessidade de armazenamento e com o espaço disponível em canteiro. Útil para os resíduos das classes B, C e D (acondicionamento final);*

*Caçambas – recipiente metálico com capacidade volumétrica de três a cinco m<sup>3</sup>. Recomendável o uso de dispositivo de cobertura (Ex: lona plástica) quando disposta em via pública e serve para resíduos das classes A e B (acondicionamento final) [8].*

De acordo com o Art. 9º da Resolução nº 307 do CONAMA [5], o transporte deverá ser feito seguindo as fases anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.

A etapa do transporte define-se pela retirada dos resíduos dos locais de onde originaram para as estações de transferências, centros de tratamento ou, então, diretamente para o destino final, por diferenciados meios de transportes [9].

Para Massukado [9],

*Para a escolha adequada do tipo de coletor deve ser conhecida a composição do resíduo a ser coletado, a quantidade, os custos do caminhão, custos de operação e manutenção, topografia da região, densidade populacional, tráfego e as características das vias como largura, pavimentação e declividade.*

O fluxo de resíduos pode ocorrer em duas situações distintas, no transporte interno e externo. No primeiro a movimentação de resíduos é feita para áreas de armazenamento temporário e geralmente é feito por carrinhos ou gíricos. Nesse transporte devem ser considerados os seguintes pontos: menor distância entre o local de geração e o de acondicionamento e avaliar o percurso que será feito para poder realizar o melhor trajeto, desviando de possíveis obstáculos. No transporte externo o deslocamento é realizado por uma empresa devidamente cadastrada e licenciada pelo órgão ambiental, e sua responsabilidade é realizar a movimentação

dos resíduos do armazenamento temporário para o destino final ou área de reciclagem [7].

O controle da coleta e retirada dos resíduos do canteiro de obras devem ser realizadas através do preenchimento de uma ficha contendo dados do gerador, tipo e quantidade de resíduos, dados do transportador e dados do local de destinação final dos resíduos. O produtor de resíduos deve guardar uma via deste documento assinado pelo transportador e destinatário dos resíduos. É fundamental contratar empresas licenciadas para a realização do transporte, bem como para a destinação dos resíduos [7].

## 2.4 Tratamento

O tratamento dos resíduos são medidas benéficas, como a valorização dos resíduos e os trazendo outra vez para a cadeia produtiva, ganhos ambientais com a diminuição do uso dos recursos naturais, pela redução da poluição, pela extensão da vida útil de operações dos locais de disposição final e a produção de emprego e renda [10].

Existem diversas opções de tratamento apropriadas para os resíduos sólidos. A escolha do melhor meio de tratamento deve ser realizada seguindo com a realidade do município, levando-se em consideração as características dos resíduos sólidos, os condicionantes técnicos, econômicos e ambientais, uma vez que as condições de qualidade do produto e o mercado consumidor podem ser limitantes ao uso de algumas destas alternativas [10]. Os principais tratamentos empregados no Brasil para resíduos sólidos são a compostagem, o coprocessamento, a incineração e a reciclagem [9].

Segundo o Sistema FIRJAN [11], os tratamentos por compostagem, coprocessamento, incineração e reciclagem possuem as seguintes descrições:

*Compostagem – processo baseado na biodigestão dos compostos orgânicos presentes nos resíduos na presença de oxigênio (aeróbica), com o objetivo de estabilizar o material orgânico, gerando*

como produto um condicionador do solo [11];

*Coprocessamento* – é o reaproveitamento de resíduos nos processos de fabricação de cimento. O resíduo é utilizado como substituto parcial de combustível ou matéria-prima e as cinzas resultantes são incorporadas ao produto, o que deve ser feito de forma controlada e ambientalmente segura [11];

*Incineração* – desenvolvida a partir da combustão controlada, é uma tecnologia exotérmica que utiliza a incineração direta do resíduo na presença de oxigênio, turbulência, tempo de residência e temperatura adequada. É um processo que deve contar com rigorosos mecanismos de controle da poluição atmosférica para remoção dos produtos da combustão incompleta e das emissões de particulados [11];

*Reciclagem* - viabilizar processos de transformação dos resíduos sólidos, a partir da alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à sua transformação em insumos ou novos produtos, observados as condições legais [11].

## 2.5 Destinação Final

No Art. 2º da Resolução nº 307 do CONAMA [5], tem-se a seguinte definição:

*Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT)* – área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos a saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (nova redação dada pela resolução 448/12);

Através do Art. 10º da Resolução nº 307 do CONAMA [5], os resíduos possuem a destinações ou disposições finais de acordo com a classe que fazem parte:

*Classe A* – deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou

*encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros (nova redação dada pela Resolução 448/12) [5];*

*Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros* - é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confina-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente (nova redação dada pela Resolução 448/12) [5];

*Classe B* – deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura [5];

*Classe C* – deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas [5];

*Classe D* – deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas (nova redação dada pela Resolução 448/12) [5].

## 2.6 Educação Ambiental

Para que o gerenciamento de resíduos da construção civil seja eficaz, é de suma importância que os colaboradores tenham o entendimento dos motivos que levaram à execução de determinadas práticas na obra. A Educação Ambiental tem como seu principal objetivo o incentivo à participação e mobilização comunitárias, por meio de divulgação e incorporação de conceitos e práticas, de forma a incentivar dinâmicas sociais, promovendo abordagem colaborativa e crítica das realidades socioambientais e uma compreensão autônoma e criativa dos problemas que se apresentam e das soluções possíveis para eles [12].

Criou-se a Lei Federal nº 9.795 de 1999 [13], que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental. O Art. 1º desta lei define a educação ambiental como:

*Processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade [13].*

Com a sensibilização, mobilização e educação ambiental dos trabalhadores no canteiro de obras, há maior prevenção de falhas no planejamento das etapas de segregação, acondicionamento e transporte dos resíduos [14]. De fato, há também o ganho social, já que o emprego do conhecimento adquirido não se restringe ao ambiente de trabalho, podendo ser aplicável na rotina das pessoas [2].

### 2.6.1 Reutilização e Reciclagem

O objetivo da reutilização e da reciclagem é combater o desperdício de materiais e contribuir para a diminuição de passivos nos aterros e da exploração de recursos naturais. A reutilização consiste no reuso de um produto de forma diferente da inicialmente utilizada. Na reciclagem, os resíduos passam por procedimentos de transformação, servindo de matéria-prima para um novo produto. Segundo a Norma Brasileira ABNT NBR 15114:2004, aplicam-se as seguintes definições [15]:

*Área de reciclagem de resíduos da construção civil – área destinada ao recebimento e transformação de resíduos da construção civil classe A, já triados, para produção de agregados reciclados;*

*Agregados reciclados – materiais granulares provenientes do beneficiamento de resíduos de construção que apresentam características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, de aterros sanitários ou outras obras de engenharia.*

Os métodos de reutilização contribuem diretamente para a redução dos resíduos que seriam depositados em aterros de RCC, assim como, com a preservação do meio ambiente, através da conservação dos recursos naturais. Mesmo com todos os malefícios que o RCC depositado inadequadamente causa ao meio

ambiente e mesmo com as vantagens as vistas pelo processo da reciclagem, a reutilização ainda não é uma realidade presente no cotidiano das construções civis [4].

A Lei nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é importante para o enfrentamento dos obstáculos ambientais, sociais e econômicos originados do manejo indevido dos resíduos sólidos. A lei apresenta a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos [16].

## 3. Estudo de Caso

### 3.1 Identificador do gerador

O empreendimento que serviu para o estudo de caso deste artigo foi uma reforma residencial, unifamiliar, de dois pavimentos realizado por uma empresa de médio porte. Foram acompanhadas as etapas de alvenaria, pintura e revestimento.

### 3.2 Caracterização dos resíduos gerados

No decorrer da pesquisa foi identificado os resíduos gerados nas etapas descritas da reforma, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 – Apresentação dos resíduos por etapas da reforma

Etapas da reforma	Resíduos
Alvenaria	Restos de blocos cerâmicos e de concreto
Revestimento interno/externo	Argamassa, gesso e madeira
Revestimento cerâmico	Pisos, azulejos cerâmicos, papel, papelão e argamassa
Pintura	Tintas, seladores, solventes, pincéis e trinças

Fonte: O Autor, 2020

A reforma não possuía uma área externa com tamanho suficiente para o canteiro de obras, conseqüentemente não havia uma organização adequada, os processos de triagem e acondicionamento dos resíduos não eram realizados corretamente. Restos de blocos, pisos cerâmicos, gesso, argamassa, papel, papelão, restos de tintas, latas de tintas e madeira foram alocados sem critério dentro de caçambas estacionárias, expostos ao ar livre, sem nenhuma proteção e sem distinção por classe. Como consequência dessa negligência, os resíduos ficavam contaminados impossibilitando seu reaproveitamento e sua futura reciclagem, atraindo vetores indesejáveis prejudicando a saúde pública.

O transporte interno dos resíduos entre o local de geração até o local de armazenamento final foi realizado pelos funcionários através de carro de mão e sacos de rafia. O transporte externo foi realizado por uma única empresa responsável pela retirada da caçamba estacionária. Todos os resíduos foram encaminhados para a mesma destinação final e não passam por nenhum tratamento. Não existe o controle de documentos (manifesto) contendo os dados do gerador, quantificação dos resíduos, dados do transportador e do local da destinação final.

Desta maneira, foi averiguado que os resíduos gerados eram resultantes de diversos problemas (mau gerenciamento) a longo da reforma, a saber: demolição parcial da construção existente, perdas de processamentos, superprodução, falta de qualidade do serviço, ausência de um planejamento e de detalhamento de projetos. É evidente a inexistência de uma gestão de resíduos e também a falta de treinamento e conscientização dos trabalhadores em relação ao tema e, claro, de um planejamento inicial da reforma.

## 4. Proposta do plano de gerenciamento de resíduos

### 4.1 Segregação

De acordo com a NBR 10004:2004 [17],

*A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, 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. Segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação.*

A segregação dos resíduos gerados na reforma residencial segue a linha de classificação do Art. 3º da Resolução nº 307 do CONAMA [5] demonstrado na Tabela 2:

Tabela 2 – Classes dos resíduos gerados

Classes	Resíduos
A	Restos de blocos cerâmicos e de concreto, argamassa e pisos e azulejos cerâmicos
B	Gesso, madeiras, papel e papelão
D	Tintas, seladores, solventes, pincéis e trinchas contaminadas

Fonte: O Autor, 2020

### 4.2 Acondicionamento e Transporte

Na fase do acondicionamento foi sugerido que a segregação ocorresse em locais estratégicos dentro da construção, separados de acordo com cada tipo de resíduos e em seguida encaminhados para o armazenamento final. Foram sugeridos os seguintes tipos de armazenamentos para os resíduos gerados:

- Para os resíduos gerados da classe A, podem ser utilizadas caçambas estacionárias posicionadas em locais de fácil retirada pela empresa responsável;
- Para os resíduos classificados como tipo B, podem ser empregadas as bombonas, revestidos por um saco de rafia para facilitar o transporte para o armazenamento final, cabe ressaltar que cada resíduo desta classe tem seu acondicionamento individual e um cuidado especial deve ser dado ao gesso;

- Para os resíduos da classe D, é importante isolar os materiais em uma baía, com proteção para evitar riscos de contaminação, sendo projetada com piso drenante (SAO – Separador Água e Óleo).

O transporte interno dos resíduos deve ser realizado preferencialmente por meio de um carrinho de mão. Já o transporte externo, cada resíduo terá um meio diferente. Os resíduos das classes A e B serão transportados por empresas credenciadas pela prefeitura do Rio de Janeiro.

Os resíduos da classe D deverão ser conduzidos por empresas especializadas e credenciadas pelo Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (INEA) para o local da disposição final. Essas empresas utilizam veículos apropriados para cada tipo de resíduo, conforme a Resolução nº 275 CONAMA 2001 [18].

É de suma importância manter os locais de acondicionamento/ armazenamento limpo e organizado, mantendo uma boa conservação dos recipientes e é necessário ter a identificação adequada, segundo a Tabela 3:

Tabela 3 – Padrão das cores para coleta seletiva

Cor	Tipo de material
Azul	Papel/ papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços da saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Fonte: Resolução CONAMA 275 de 2001 [18]

### 4.3 Destinação Final

Considerando as opções de destinação existentes, foi proposto alternativas para os resíduos gerados na reforma. Os resíduos da classe A podem ser reciclados e reutilizados ou direcionados para aterros Classe A. Os

resíduos da classe B, após separados são direcionados para unidades de reciclagem ou cooperativas de catadores, para que possam ser comercializados e proporcionarem a geração de renda.

Os resíduos da classe D devem ser encaminhados para usinas de incineração ou de coprocessamento, além dos aterros Classe I (resíduos perigosos).

A correta destinação final é essencial para o controle da gestão e o consequente controle dos impactos que podem ser gerados pelo mau gerenciamento. Cabe ressaltar que a maior parte do RCC tem potencial de reaproveitamento e deve seguir, preferencialmente para essa destinação.

## 5. Conclusões Finais

De acordo com o que foi apresentado, é possível observar que na reforma estudada há um grande desperdício de materiais, boa parte sendo armazenados de forma inadequada, seguido de uma destinação final inapropriada, prejudicando o meio ambiente.

Pode-se inferir ainda que, em alguns casos, a fiscalização em construções de pequeno e médio porte é ineficiente e a ausência de informações gera prejuízos a todos (sociedade e meio ambiente). É de extrema importância haver um profissional responsável apto para gerenciar os resíduos nas construções e é significativo o incentivo ao treinamento das equipes de obra.

Dessa maneira, a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem como finalidade orientar construtoras a reduzir a geração de resíduos. O objetivo apresentado por este estudo, é reformular a ideia de que um tratamento correto é economicamente inviável. A aplicabilidade do plano de gerenciamento proporciona uma redução de desperdício de materiais e, consequentemente, compras excessivas e diminui impactos ambientais, resultando em uma redução de custos para o empreendimento.

## 6. Referências

- [1] AZEVEDO G.O.D., KIPERSTOK A, MORAES L.R.S. Resíduos da construção civil em Salvador: Os caminhos para uma gestão sustentável. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2006.
- [2] SILVA O. H., UMADA M. K., POLASTRI P., NETO G. A., ANGELIS B. L. D, MIOTO J. L. Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. 2015.
- [3] FRIGO J. P., SILVEIRA D. S. Educação ambiental e construção civil: práticas de gestão de resíduos em Foz do Iguaçu-PR. Monografias Ambientais. 2012.
- [4] OLIVEIRA B. T. Uso de resíduos de construção e demolição em argamassas para revestimento de alvenaria. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2015.
- [5] CONAMA. Resolução nº 307, Diretrizes e procedimentos para gestão dos resíduos da construção. Brasília, DF: 2002.
- [6] NAGALLI A. Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- [7] LIMA R.S., LIMA R.R.R. Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, Curitiba, 2009.
- [8] SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Fundação para o Desenvolvimento da Educação. Manual para Gestão de Resíduos em Construções Escolares. São Paulo, 2010. 40 p.
- [9] MASSUKADO L.M. Sistema de apoio à decisão: Avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares [dissertação]. Universidade Federal de São Carlos, 2004. 230 p.
- [10] ZANTA V. M.; FERREIRA C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JR., J. A. Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para municípios de Pequeno Porte. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003. P 01-18.
- [11] SISTEMA FIRJAN. Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2019.
- [12] LEME S.E.G, CORRÊA da Silva M. Material Instrucional de Educação Ambiental: Instrumento de Gestão Pública em Curitiba, PR. Linhas Críticas. 2010.
- [13] BRASIL, Lei 9795/1999 – Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Presidência da República, Brasília.
- [14] SINDUSCON. Sindicato das Indústrias da Construção Civil. Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil. Belo Horizonte:, 2005.
- [15] ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15114 – Resíduos Sólidos da Construção Civil – área de reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação – Classificação. 2004.
- [16] BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 ago. 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fev. 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010.
- [17] ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação. 2004.
- [18] CONAMA, Resolução Nº 275, de 25 de abril de 2001. Ministério do Meio Ambiente. Governo Federal – Publicação DOU nº 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1, p. 80