

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AMBIENTAL

CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

LUIZ OTÁVIO BORGHI DUARTE

**MANUAL DE DIRETRIZES LEGISLATIVAS E NORMATIVAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL.**

PROJETO DE PESQUISA

CAMPO MOURÃO

2016

LUIZ OTÁVIO BORGHI DUARTE

**MANUAL DE DIRETRIZES LEGISLATIVAS E NORMATIVAS PARA
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL.**

Projeto de pesquisa apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2), do curso de Engenharia Ambiental, do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), do Câmpus Campo Mourão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Me. Roberto Widerski

CAMPO MOURÃO

2016



TERMO DE APROVAÇÃO

MANUAL DE DIRETRIZES LEGISLATIVAS E NORMATIVAS PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

por

Luiz Otávio Borghi Duarte

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 02 de dezembro de 2016 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.

Prof. Me. Roberto Widerski

Prof. Me. Luiz Becher

Prof. Me. Adalberto Luiz Rodrigues de Oliveira

RESUMO

DUARTE, Luiz Otávio Borghi. **Manual de diretrizes legislativas e normativas para implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Em Engenharia Ambiental) - Departamento acadêmico de ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

Este trabalho apresenta um Manual com diretrizes legislativas e normativas para implantação de um Sistema de Gestão de Resíduos da Construção Civil. Em meio à persistente deposição irregular desses resíduos em áreas de domínio público, é apresentado um conjunto de ações articuladas para o enfrentamento da degradação ambiental e do desperdício de recursos, tais ações trazem a tona as diretrizes, critérios e procedimentos estabelecidos na Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, assim como as Normas Técnicas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas pertinentes ao assunto abordado. A implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil é uma importante ferramenta para os gestores públicos, e se mostra um mercado em potencial para a iniciativa privada, possibilitando assim a criação de um novo mercado que favoreça as iniciativas públicas e privadas e acima de tudo o meio ambiente, por meio de uma forma de gestão que visa sustentabilidade pela eficiência na coleta, transporte, reciclagem, beneficiamento e deposição final dos resíduos da construção civil.

Palavras-chave: Gestão de Resíduos. Resíduos de Construção Civil. CONAMA 307. NBR.

ABSTRACT

DUARTE, Luiz Otávio Borghi. **Manual of legislative and normative guidelines for implantation of civil construction residues management system.** 2016. Project of Conclusion of Course (Baccalaureate In Environmental Engineering) - Academic Department of environmental, Federal Technological University of Paraná, Campo Mourão, 2016.

This project presents a Manual with legislative and normative guidelines for implantation of a System of Management of Civil Construction Residues. Amid the persistent irregular deposition of these residues in areas of public domain, is introduced a set of articulated actions for the confronting of environmental degradation and waste of resources, such actions bring up the guidelines, criteria and procedures established in the nº307 Resolution of the National Council of the Environment, as the Technical Standards elaborated by the Brazilian Association of Technical Standards pertinent to the subject addressed. The implantation of the System of Management of Civil Construction Residues is an important tool for the public managers, and shows itself as a market in potential for the private initiatives, thus enabling the creation of a new market that favors the public and private initiatives and above all the environment, through a type of management that aims sustainability through efficiency in the gathering, transporting, recycling, processing and final depositing of the residues of civil construction.

Key-words: Management of Residues. Residues of Civil Construction. CONAMA 307 , NBR.

SUMÁRIO

RESUMO	4
2.1 Objetivos Específicos	3
3.1 Panorama do Resíduo de Construção Civil no Brasil	4
3.2 Problemática Ambiental	5
3.3 Legislação Pertinente.....	6
3.3.1 CONAMA 307\02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	6
3.3.2 Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos – 12.305/2010.....	6
3.4 Ponto de Entrega Voluntário	6
3.5 Agregado Reciclado	7
5.1 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)	11
5.2 Geração.....	13
5.3 Transporte.....	14
5.4 Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT) - ABNT NBR 15112 de 30\06\2004.....	17
5.5 Resíduos Sólidos da construção e resíduos inertes - Áreas de aterro - ABNT NBR 15113 de 30\06\2004	22
5.6 Resíduos sólidos da construção civil –Áreas de reciclagem –Diretrizes para projeto, implantação e operação ABNT NBR 15114.....	33
5.7 Ponto de Entrega Voluntário (PEV).....	39
5.8 Ações de informação ambiental	40
5.9 Ações de fiscalização.....	42
5.10 Possibilidades de financiamento para modalidade de Resíduos da construção civil.....	43
6 Considerações finais	44
Referências.....	46

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil apresenta destaque no cenário econômico brasileiro, tendo uma representatividade no Produto Interno Bruto (PIB) de 5,4%, se incluirmos a produção de materiais de construção, construbusiness, o setor responde por cerca de 11,3% (DEPEC - Bradesco, 2016) e é responsável por grande taxa de geração de Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

É notável que atualmente há um crescente aumento de interesse nos assuntos que tangem alternativas mais eficientes e sustentáveis para o gerenciamento adequado do RCD, dada as questões ambientais que são : Escassez de áreas de deposição, consumo desenfreado de recursos naturais, deposição inadequada em áreas urbanas e corpos hídricos, ente outros.

No ano de 2002 foi homologada a resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que traz dentre suas considerações a contribuição direta dos RCD na degradação da qualidade ambiental e ao mesmo tempo a responsabilidade dos geradores desses resíduos para com o mesmo, o que trouxe força extra no que se diz respeito a gerenciamento de RCD com normas técnicas elaboradas por Comitês Técnicos e publicado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 2004.

Analisando as informações supra citadas, vê-se a necessidade do desenvolvimento e implementação de técnicas que viabilizam uma sistemática para a gestão adequada dos RCD.

O objeto principal deste estudo é apresentar de forma organizada e sistêmica as etapas necessárias para implementar um sistema de gestão de resíduos de construção civil visando a preservação do meio ambiente e uma logística mais eficiente e adequada para a administração pública municipal.

Para a elaboração deste manual será estabelecido os procedimentos necessários para o manejo e destinação em consonância com a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, assim como a 12.305/2010 – Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando a diminuição do volume dos resíduos que necessitam de disposição final, assim como a pressão da exploração dos recursos naturais, tendo em vista que, estes serão substituídos pelo agregado reciclado, que é um dos produtos oriundos do sistema de gestão a

ser implantado, fazendo com que o processo se torne mais sustentável por meio do gerenciamento adequado do desperdício.

2 OBJETIVOS

Elaborar Manual com diretrizes legislativas e normativas para implantação de Sistema de Gestão de Resíduo de construção civil com base na Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos – 12.305/2010 e as normas ABNT NBR 15112:2004; 15113:2004; 15114:2004, visando subsidiar o profissional no processo de planejamento do sistema.

2.1 Objetivos Específicos

- I - Tornar visível a nova sistemática de coleta e gestão de resíduos da construção civil;
- II - Criar núcleo organizacional dos coletores, com devido cadastramento e atualização operacional;
- III - Fomentar parcerias com entidades potencialmente colaboradoras e multiplicadoras do novo sistema de gestão a ser implantado.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Panorama do Resíduo de Construção Civil no Brasil

Parte integrante dos resíduos sólidos urbanos (RSU), os resíduos de construção e demolição (RCD), representam na atualidade um dos maiores problemas para o saneamento municipal, são provenientes de serviços de infraestrutura, da execução de novas construções urbanas, demolições e reformas (NETO, 2004).

Grande parte deste entulho se dá devido ao desperdício de materiais no canteiro de obra, com índices próximos a 30% e produção anual de 0,55 toneladas/habitante (ZORDAN, 1997).

Segundo Neto (2004) No Brasil, a geração contínua e crescente de RCD está diretamente ligada ao elevado desperdício de materiais na realização dos empreendimentos. Estima-se que, para cada tonelada de lixo urbano recolhido, são coletadas duas toneladas de entulho originado do setor de construção civil.

De acordo com o Art. 3º da Resolução N° 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA:

Os Resíduos Classe A da Construção Civil devem ser classificados da seguinte forma:

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, meio- fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.

O setor da construção civil, nos países em desenvolvimento, exerce importante papel no processo de urbanização e crescimento e diretamente na redução de desemprego, devido a capacidade de rapidamente gerar vagas no mercado de trabalho.

Para Neto (2004) pode-se dividir o papel estratégico desse setor em déficit habitacional e desemprego.

Estima-se que no Brasil há uma relação de desperdício de 3:1, ou seja, com o entulho de cada 3 prédios construídos pode-se erguer outro (LIMA, 2000).

3.2 Problemática Ambiental

Soares (2010) diz que a geração elevada de RCD junto a ação desregrada de parte dos agentes, impõe a população um número expressivo de áreas degradadas, conhecidas como bota-fora clandestino ou deposições irregulares, estas áreas, colocam em risco a estabilidade de encostas e comprometem a drenagem urbana, sem contar as deposições irregulares em vales e várzeas e cursos d'água, tais deposições se tornam um atrativo para o lançamento clandestino de outros tipos de resíduos não inertes, de origem doméstica e industrial, aumentando a taxa de degradação e a impossibilidade de recuperação futura da área. Outro fator prejudicial são os impactos nas vias de trânsito, prejudicando tanto pedestres quanto veículos e impactos relativos a multiplicação de vetores, animais peçonhentos e roedores.

Neto (2004) afirma que a construção civil é uma atividade econômica com efeitos nocivos ao meio ambiente, por contribuir para o esgotamento dos recursos naturais, consumir energia, poluir o ar, o solo e a água e produzir resíduos.

Segundo Soares (2010) a ausência de tratamento adequado para RCD origina graves problemas ambientais, principalmente nas cidades em processo de expansão ou renovação urbana, mostrando assim a necessidade de implantação de políticas públicas especificamente voltadas para o gerenciamento destes resíduos

Neste cenário ganha força a Resolução CONAMA 307/02 trazendo em suas considerações a necessidade de redução dos impactos ambientais gerados pelo setor da construção civil, como pode se ver abaixo:

A necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil;

A disposição de resíduos da construção civil em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental;

A viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil;

A gestão integrada de resíduos da construção civil deverá proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental;

E delimita que os municípios devem implantar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, para a gestão dos mesmos.

3.3 Legislação Pertinente

3.3.1 CONAMA 307\02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

3.3.2 Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos – 12.305/2010

3.4 Ponto de Entrega Voluntário

Faz-se necessária adoção de pontos de entrega voluntário (PEV), para que os pequenos geradores, tenham disponível um local adequado para disposição do mesmo, onde posteriormente acontecerá o beneficiamento deste resíduo no próprio ponto de entrega ou o resíduo é transportado para área destinada para reciclagem no município.

É de fundamental importância a implementação de Pontos de Descarga de entulho, de modo que a população possa descartar seus resíduos inertes, para que posteriormente haja o processamento (LIMA, 2000)

3.5 Agregado Reciclado

O Agregado Reciclado é oriundo do processo de reciclagem dos resíduos classe A e pode ser encontrados em diferentes granulometrias.

Depois de feita a segregação das sobras, estas podem ser reaproveitadas no próprio canteiro, o resíduo classe A, pode ser reutilizado como agregados (Construção & Mercado, 2005).

Segundo CONAMA 307 Agregado Reciclado é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou em outras obras de engenharia.

4 Materiais e Métodos

Para elaboração deste manual, será feito estudo e análise das legislações vigentes, assim como as normas técnicas existentes pertinentes a este assunto.

A legislação base para este estudo será: CONAMA 307\02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos – 12.305/2010.

As normas técnicas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) serão:

I - NBR 15112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

II - NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterro - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

III - NBR 15114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

5 Resultados e discussões

Segundo Soares (2010), novos procedimentos de gestão, não podem ser construídos sem a designação de responsabilidades e atribuições diretas aos profissionais responsáveis, logo, para a eficiência da implantação e consolidação do Sistema de Gestão de Resíduos de Construção e Resíduos Volumosos é necessário a formação de um núcleo gerencial, que preserve a unicidade das ações adotadas na gestão.

Deve ser nomeado um coordenador e uma equipe de acordo com o tamanho e porte do sistema a ser implementado, de forma que o núcleo gerencial esteja incorporado ao órgão responsável pela prestação de serviço de manejo de resíduos urbanos.

Para Soares (2010) é de suma importância que seja estruturada uma instância de discussão e decisão, que permita a unificação das ações com outros órgãos pertinentes a nova gestão de resíduos como: Meio ambiente, saúde, obras, etc. Deve também haver interação com representantes formais dos agentes geradores, coletores e receptores dos resíduos.

Principais atribuições do núcleo gerencial (SOARES, 2010):

I - Orientar os geradores quanto aos locais adequados para disposição de pequenos e grandes volumes;

II - Divulgar a listagem dos transportadores corretamente cadastrados no sistema de gestão de RCD;

III - Informar aos transportadores os locais licenciados para o descarte de resíduos;

IV - Monitorar e controlar locais de descargas irregulares;

V - Identificar as instituições e entidades locais com potencial multiplicador na difusão dos novos procedimentos de gestão e manejo de RCD, monitorando as parcerias constituídas;

VI - Orientar as ações de fiscalização, monitorando os resultados;

VII - Operar e monitorar outras ações como o programa de capacitação de carroceiros, as ações para a coleta seletiva de resíduos domiciliares secos

recicláveis e as ações desenvolvidas com os resíduos de logística reversa e seus responsáveis.

São definições atribuídas pela Resolução 307 do CONAMA em seu segundo artigo (Inciso XI e XII):

XI - Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010; XII - Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Portanto este manual é de caráter universal, de modo que possibilite sua inserção em qualquer município de interesse. Salvo que no processo de implementação do mesmo haja uma etapa de reconhecimento e adaptação a cada realidade municipal, a qual demanda de necessidades específicas, porém o embasamento legal que é objetivo deste é tido como diretriz única e especializada para a gestão dos resíduos da construção civil.

Para o bom entendimento deste manual, pode-se observar na Figura 1 o fluxograma do RCD, o qual, explicita as etapas do processo, as quais, serão devidamente explicadas no decorrer dos resultados e discussões.

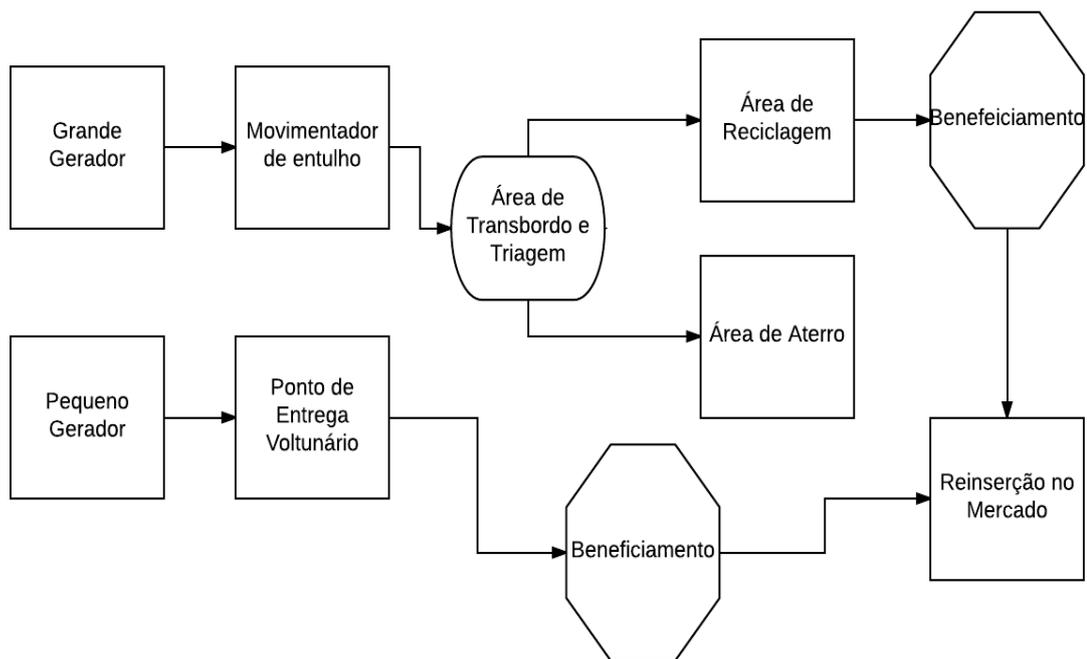


Figura 1 - Fluxograma do RCD

Fonte: Do Autor

5.1 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

De acordo com o Art. 5º da CONAMA 307/02 É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (nova redação dada pela Resolução 448/12)

Através do Art. 6º Deverão constar do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil: (nova redação dada pela Resolução 448/12), organizados no Quadro 1.

Art. 6º da CONAMA 307/02	
Inciso I	as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;"
Inciso II	o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
Inciso III	o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;
Inciso IV	a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
Inciso V	o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
Inciso VI	a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
Inciso VII	as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
Inciso VIII	as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação

Quadro 1 - Plano Municipal de gestão de resíduos da construção civil

Fonte: Art. 6º da Resolução 307 CONAMA 2002

De modo geral a gestão dos RCD devem seguir as diretrizes do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), elaborada para cada Tipo de empreendimento e devidamente apresentado ao órgão fiscalizador competente.

5.2 Geração

Estima-se que os resíduos da construção civil representem de 41 a 70% do total dos resíduos sólidos gerados em áreas urbanas (PINTO, 1999)

Para Soares (2010) a geração dos RCD é proveniente de demolições e, em maior parte, de atividades construtivas, sejam para implantação de novas edificações ou para a reforma e ampliação de edificações, as quais, são realizadas na maioria das vezes por agentes privados e parte dos resíduos são gerados por população de baixa renda, por não conseguir ter acesso aos coletores, o que ocasiona descarte em pontos avulsos (deposições irregulares), muitas dessas áreas acabam recebendo descarga de agentes coletores de pequeno porte.

Se faz necessário que antes de desenvolver as estratégias de gerenciamento dos resíduos no canteiro de obras, seja caracterizado o volume e sua composição, para assim, poder dimensionar adequadamente os recipientes que acondicionarão esses RCD (CABRAL, 2011).

O primeiro passo para elaborar o PGRCC é realizar um levantamento estatístico da geração deste resíduo, através de seus devidos enquadramentos.

Segundo Soares (2010) diferentes fontes devem ser consultadas para se estimar de forma segura a quantidade de RCD no município, são elas:

I - A quantidade de resíduos provenientes de novas edificações num determinado período de tempo;

II - A quantidade de resíduos provenientes de reformas, ampliações e demolições, as quais, foram removidas de forma legal no mesmo período de tempo;

III - A quantidade de resíduos removidos de deposições irregulares pela municipalidade, também, no mesmo período de tempo.

Os formulários de produção mensal dos resíduos, são de preenchimento obrigatório durante toda a execução da obra e exigidos pelo órgão municipal fiscalizador competente. Neles devem conter informações como: A quantidade de resíduo produzida por classe e por fase da obra; a empresa contratada para o transporte destes resíduos; o local de destinação final e o endereço da obra. Ao final da obra os dados fornecidos pelo empreendimento são confrontados com os fornecidos pela empresa de coleta pelo órgão fiscalizador para averiguação da quantidade de resíduo prevista no PGRCC e o que foi efetivamente gerado.

No Quadro 2, pode-se observar algumas atribuições gerais da Resolução 307 do CONAMA referentes aos resíduos da construção civil, e a definição de geradores, assim como suas responsabilidades.

CONAMA 307\02	
Art. 2º - Inciso I	são resíduos da construção civil os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, e os resultantes da preparação e 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, plástico, tubulações, fiação elétrica, etc. Tais resíduos são comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.
Art. 2º - Inciso II	Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução.
Art. 4º - (nova redação dada pela Resolução 448/12)	Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
Art. 8º - (nova redação dada pela Resolução 448/12)	Os planos de gerenciamento de resíduos da construção civil serão elaborados e implementados pelos grandes geradores, e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Quadro 2 - Definição e deveres de gerados e classificação de RCDs

Fonte: Resolução 307 CONAMA 2002

5.3 Transporte

O artigo 2 da Resolução CONAMA 307\02 define no seu terceiro inciso o conceito de transportadores: São as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

O transporte externo é realizado por empresas de coleta de RCD contratadas pelo gerador e devem ser devidamente cadastradas e credenciadas pelo órgão municipal fiscalizador (Cabral, 2011)

Segundo Soares (2010) são constituintes dos serviços de remoção de RCD: Caminhões equipados com poli- guindaste, caminhões com caçambas basculantes ou carrocerias de madeira e também por carroças de tração animal quando em pequenas quantidades.

O transportador privado é, provavelmente, um dos principais agentes causadores da deposição irregular de RCD em via e logradouros públicos (SCHNEIDER, 2010)

Portanto é de suma importância a criação de um núcleo entre os movimentadores de entulho, popularmente conhecido como caçambeiros, que já atuam no município alvo, para que haja capacitação necessária dos mesmos e adequação as novas diretrizes propostas por este manual.

Tendo em vista que o mercado de movimentação de entulho já é bem difundido e estabelecido na maioria das cidades, deve-se evitar ao máximo que haja conflito entre os movimentadores que já atuam no mercado e nem que esses prestadores de serviço sejam substituídos ou fiquem obsoletos. Por isso atenta-se a necessidade de utilizar a logística de movimentação de entulho já existente , porém com novas diretrizes voltadas ao atendimento deste manual.

Foi estabelecido na NBR 15112 de 2004 o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) que é um documento emitido pelo transportador de resíduos que fornece informações sobre gerador, origem, quantidade e descrição dos resíduos e seu destino, conforme diretrizes contida no anexo A da mesma norma, listadas no Quadro 3 que dispõe o conteúdo mínimo que deve apresentar um CTR emitido em três vias (gerador, transportador, destinatário):

CTR	Anexo A (NBR 15112 de 2004)
a) Transportador	nome e cpf e/ou razão social e inscrição municipal
b) Gerador\origem	nome e CPF e/ou razão social e CNPJ
c) Endereço de retirada	Endereço da origem do resíduo coletado pelo transportador
d) Destinatário	nome e CPF e/ou razão social e CNPJ, para esta

	cartilha os dados da Área de transbordo e triagem (ATT)
e) Endereço do destino	Endereço da ATT
f) Volume (em metros cúbicos) ou quantidade (em toneladas) transportada.	Importante meio de quantificação e planejamento do gerenciamento das ATT' s assim como sua vida útil.
g) Descrição do material predominante	— solo; — material asfáltico; — madeira; — concreto/argamassas/alvenaria; — volumosos (incluindo podas); — outros (especificar).
h) Data	Data referente ao transporte do resíduo.
i) Assinatura do transportador	Assinatura do responsável pelo transporte e conseqüentemente o novo responsável pelo destino final do resíduo.
j) Assinatura da ATT	Assinatura do responsável pela ATT
k) Assinatura da área de destinação de resíduos	Assinatura da área de disposição final dos resíduos que não possuem capacidade de beneficiamento.

Quadro 3 -Controle de transporte de resíduos (CTR)

Fonte: Anexo A - ABNT NBR 15112:2004

Outro cuidado que deve ser adotado como regra no transporte do RCD, é a cobertura da caçamba com telas no momento do transporte (Figura 2) para que se impossibilite a deposição de poeira e material particulado no trajeto realizado pelo movimentador de entulho.

NBR 15112 - Diretrizes para operação: c) Somente deve ser aceitas descargas e expedições de veículos com a cobertura dos resíduos transportados;



Figura 2 - Cobertura necessária para transporte de RCD

Fonte: Transleste 2016

5.4 Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT) - ABNT NBR 15112 de 30\06\2004

De acordo com as definições estabelecidas no artigo 2 da Resolução nº 307 do CONAMA de 2002 a definição de ATT é dada no inciso X que diz:

X - 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;

Um instrumento importante para o estabelecimento dessas áreas, são políticas públicas que visem desburocratizar o processo de licenciamento ambiental das mesmas, fazendo com que o processo se torne mais atrativo e menos oneroso

para os empreendedores que queiram adentrar neste ramo ou até mesmo para administração pública.

A triagem dos resíduos em classes é passo fundamental para a sua gestão adequada, razão pela qual devem ser incentivadas as práticas de desmontagem seletiva (desconstrução planejada das edificações) em substituição à demolição sem critérios, principalmente em edificações que contenham resíduos das classes C e D (SOARES, 2010)

Na tabela 1, pode-se delimitar a área básica demanda para recebimento e triagem de RCD, de acordo com a quantidade de resíduos recebidos por dia.

Tabela 1 - Área básica demandada para o manejo dos resíduos

Fase do processo	Capacidade	Área Demandada
Triagem geral de resíduos	70 m ³ /dia	1.100 m ²
Triagem geral de resíduos	135 m ³ /dia	1.400 m ²
Triagem geral de resíduos	270 m ³ /dia	2.300 m ²
Triagem geral de resíduos	540 m ³ /dia	4.800 m ²

Fonte: (SOARES, 2010)

Para a implementação de uma ATT deve ser respeitada algumas condicionantes estabelecidas pela NBR 15112 de 2004 que serão elencadas nos quadros abaixo que traz de forma detalhada as condições de implementação de uma ATT - Quadro 4; Condições gerais para projeto - Quadro 5 e Condições de operação - Quadro 6

Condições de implantação	NBR 15112 de 2004
Isolamento	A ATT deve ser dotada de: I - Portão e cercamento no perímetro da área de operação, construídas de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais; II - Anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à

	vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.
Identificação	A ATT deve ter, na entrada, identificação visível quanto às atividades desenvolvidas e quanto à aprovação do empreendimento.
Equipamentos de segurança	A ATT deve dispor de equipamentos de proteção individual, de proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio. O local da ATT deve possuir iluminação e energia, de modo a permitir ações de emergência.
Sistemas de proteção ambiental	Deve ser implementado sistema de proteção ambiental que contemple: I - Sistema de controle de poeira, ativo tanto nas descargas como no manejo e nas zonas de acumulação de resíduo; II - Dispositivo de contenção de ruídos em veículos e equipamentos; III - Sistema de drenagem superficial com dispositivo para evitar o carreamento de matérias; e IV - Revestimento primário de piso das áreas de acesso, operação e estocagem, executado e mantido de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas.

Quadro 4 - Condições de implantação de uma ATT

Fonte: ABNT NBR 15112:2004

Condições gerais para projeto	NBR 15112 de 2004
Generalidades	O projeto deve conter as seguintes partes: I - Informações cadastrais; II - Memorial descritivo; III - Croqui do empreendimento; IV - Relatório fotográfico da área; V - Plano de controle de recebimento de resíduos; VI - Responsabilidade e autoria do projeto; VII - eventuais anexos.
Informações cadastrais	As informações devem ser as seguintes: I - Documento de propriedade ou autorização do proprietário do imóvel para implantação do empreendimento; II - Qualificação do empreendedor e operador responsáveis pela

	ATT.
Memorial Descritivo	O memorial descritivo deve conter as seguintes partes: I - Informações sobre o local destinado a ATT para avaliação da adequabilidade da atividade quanto a topografia, acessos e a vizinhança; II - Descrição da implantação e operação da ATT; III - Equipamentos utilizados no empreendimento; IV - equipamentos de segurança.
Croqui do empreendimento	O croqui (arranjo físico) da área do empreendimento deve conter indicação do posicionamento das fotos do relatório fotográfico e as dimensões gerais, com localização e identificação de: I - Confrontantes; II - dispositivos de drenagem superficial; III - Acessos; IV - Edificações; V - Local de recebimento e triagem; VI - Local de armazenamento temporário dos resíduos recebidos; VII - Local de armazenamento temporário dos resíduos Classe D; VIII - Equipamentos utilizados; IX - Local de eventual transformação de matérias segregados.
Relatório fotográfico	O relatório fotográfico deve permitir a visualização do empreendimento, apresentando os principais aspectos da área, bem como sua testada, acessos e confrontantes.
Plano de controle de recebimento de resíduos	O plano de controle de recebimento de resíduos deve conter as medidas a serem adotadas durante a operação, abordando entre outros, os aspectos relacionados em Condições de operação - Diretrizes para operação (apresentado no próximo quadro)
Responsabilidade e autoria do projeto	Todos os documentos relativos ao projeto devem ter assinatura do responsável e o número de seu registro no CREA, com indicação da "Anotação de Responsabilidade Técnica - ART"

Quadro 5 - Condições gerais para projeto de uma ATT

Fonte: ABNT NBR 15112:2004

Condições de operação	NBR 15112 de 2004
Controle de recebimento dos resíduos	Os resíduos recebidos devem ser controlado quanto à procedência, quantidade e qualidade conforme o CTR - Controle de Transporte de Resíduos.
Controle qualitativo e quantitativo de resíduos	Devem ser disponibilizados à fiscalização, na ATT, relatórios mensais que contenham: I - Quantidade mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido; II - Quantidade e destinação dos resíduos triados, com a comprovação dos destinos.
Diretrizes para operação	Na ATT devem ser observadas as seguintes diretrizes: I - Só devem ser recebidos resíduos de construção civil e resíduos volumosos; II - Não deve ser recebidas cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente de resíduo Classe D; III - Somente deve ser aceitas descargas e expedições de veículos com a cobertura dos resíduos transportados; IV - Os resíduos aceitos devem estar acompanhados do CTR; V - Os resíduos aceitos devem ser integralmente triados; VI - Deve ser evitado o acúmulo de material não triado; VII - Os Resíduos devem ser classificados pela natureza e acondicionados em locais diferenciados; VIII - Os rejeitos resultantes da triagem devem ser destinados adequadamente; IX - A transformação dos resíduos triados devem ser objeto de licenciamento específico; X - A remoção de resíduos da ATT deve estar acompanhadas do CTR; XI - Observar próximo item (Resíduos da construção civil) XII - Os resíduos volumosos devem ser destinados a reutilização, reciclagem e armazenamento ou encaminhados para disposição final de resíduos
Resíduos da Construção civil	Classe A: devem ser destinados a reutilização ou reciclagem na forma de agregados ou encaminhados a aterros de resíduos de construção civil e de resíduos inertes, projetados, implantados e operados em conformidade com a ABNT NBR 15113;

	<p>Classe B: devem ser destinados a reutilização, reciclagem e armazenamento ou encaminhados para áreas de disposição final de resíduos;</p> <p>Classe C: devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas brasileiras específicas;</p> <p>Classe D: devem ser armazenados em áreas cobertas, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as Normas Brasileiras específicas.</p>
--	---

Quadro 6 - Condições de operação de uma ATT

Fonte: ABNT NBR 15112:2004

Após a passagem pela ATT os resíduos de acordo com suas características podem seguir dois caminhos diferentes:

I - Destinação para Aterros, projetados, implantados e operados conforme ABNT NBR 15113 de 2004;

II - Destinação para Áreas de reciclagem, projetadas, implantadas e operadas conforme ABNT NBR 15114 de 2004.

5.5 Resíduos Sólidos da construção e resíduos inertes - Áreas de aterro - ABNT NBR 15113 de 2004

Para Soares (2010) deve-se sempre priorizar as soluções de reutilização ou reciclagem de RCD, porém quando isto não for possível, deve-se adotar alternativa do Aterro de Resíduos de Construção Civil, apresentado na Resolução nº 307 do CONAMA e normatizado pela ABNT NBR 15113 de 2004. Este tipo de aterro deve ser planejado de modo que sirva para correção de nível de terrenos, para posterior ocupação (disposição definitiva); ou para reservação (disposição temporária) dos resíduos de concretos, alvenarias, argamassas, asfalto e de solos limpos, para que possam ser reaproveitados no futuro.

De acordo com as definições estabelecidas no artigo 2 da Resolução nº 307 do CONAMA de 2002 a definição de área de aterro é dada no inciso IX que diz:

IX - 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 confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente;

Já no art. 4 § 1º, é delimitado as áreas irregulares para o descarte do RCD, reforçando a importância e a legitimidade da áreas de aterro da construção civil. .

"§ 1º Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Para os efeitos desta Norma (ABNT NBR 15113 de 2004), aplicam-se as seguintes definições, respeitado o disposto na Resolução CONAMA nº 307:

Resíduos classe III – Inertes: Resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ensaio de solubilização, segundo ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, conforme Portaria Nº 1469 do Ministério da Saúde e Resolução CONAMA Nº 20, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Para a implementação de uma área de aterro de resíduos sólidos da construção e resíduos inertes deve ser respeitada algumas condicionantes estabelecidas pela NBR 15113 de 2004 que serão elencadas nos quadros a seguir que traz de forma detalhada as: condições de implantação - Quadro 7; Condições gerais para projeto - Quadro 8 e Condições de operação - Quadro 9

Condições de implantação	ABNT NBR 15113 de 2004
Critérios para localização	<p>O local utilizado para a implantação de aterros de resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes deve ser tal que:</p> <p>I - o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;</p> <p>II - a aceitação da instalação pela população seja maximizada;</p> <p>III - esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.</p> <p>Para a avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os seguintes aspectos devem ser observados:</p> <p>I - geologia e tipos de solos existentes;</p> <p>II - hidrologia;</p> <p>III - passivo ambiental;</p> <p>IV - vegetação;</p> <p>V - vias de acesso;</p> <p>VI - área e volume disponíveis e vida útil;</p> <p>VII - distância de núcleos populacionais.</p>
Acessos, isolamento e sinalização	<p>Um aterro que receba resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes deve possuir:</p> <p>a) acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;</p> <p>b) cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais;</p> <p>c) portão junto ao qual seja estabelecida uma forma de controle de acesso ao local;</p> <p>d) sinalização na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento;</p> <p>e) anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação;</p> <p>f) faixa de proteção interna ao perímetro, com largura justificada em projeto.</p>
Iluminação e energia	<p>O local do aterro deve dispor de iluminação e energia que permitam uma ação de emergência, a qualquer</p>

	tempo, e o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.).
Comunicação	O local deve possuir sistema de comunicação para utilização em ações de emergência.
Análise de resíduos	Nenhum resíduo pode ser disposto no aterro sem que seja conhecida sua procedência e composição
Treinamento	Os responsáveis pelo aterro devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários, incluindo pelo menos: a) a forma de operação do aterro, dando-se ênfase à atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo; b) os procedimentos a serem adotados em casos de emergência.
Proteção das águas subterrâneas e superficiais	O aterro deve prever sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo esse sistema ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local. Aterros de pequeno porte, com área inferior a 10 000 m ² e volume de disposição inferior a 10 000 m ³ , estão dispensados do monitoramento.
Padrões de proteção das águas subterrâneas	O aterro não deve comprometer a qualidade das águas subterrâneas, as quais, na área de influência do aterro, devem atender aos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação.
	Nos casos em que a água subterrânea na área de influência do aterro apresentar inicialmente qualquer um dos parâmetros listados na legislação, em concentrações superiores aos limites recomendados, o órgão ambiental competente poderá estabelecer padrões para cada caso, levando em conta: a) a concentração do constituinte; b) os usos atuais e futuros do aquífero. Caso os padrões estabelecidos sejam excedidos, o operador da instalação deve recuperar a qualidade do aquífero contaminado. Para tanto, deve apresentar um plano de recuperação da área contaminada ao órgão ambiental competente.
Padrões de proteção das águas superficiais	Devem ser previstas medidas para a proteção das águas superficiais respeitando-se faixas de proteção de

	<p>corpos de água e prevendo-se a implantação de sistemas de drenagem compatíveis com a macrodrenagem local e capazes de suportar chuva com períodos de recorrência de cinco anos, que impeça:</p> <p>a) acesso, no aterro, de águas precipitadas no entorno;</p> <p>b) carreamento de material sólido para fora da área do aterro.</p>
--	---

Quadro 7 - Condições de implantação de Área de aterro de RCD

Fonte: ABNT NBR 15113:2004

Condições gerais para projeto	ABNT NBR 15113 de 2004
Generalidades	Para assegurar a qualidade do projeto de um aterro de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes, são estabelecidas exigências relativas à identificação, segregação, reservação do resíduo, localização, monitoramento, inspeção e fechamento da instalação.
Responsabilidade e autoria do projeto	O projeto deve ser de responsabilidade e subscrito por profissional devidamente habilitado no CREA. Todos os documentos e plantas relativas ao projeto devem ter a assinatura e o número de registro no CREA do responsável, com indicação da "Anotação de Responsabilidade Técnica".
Partes constituintes do projeto e forma de apresentação	Os projetos apresentados devem conter as seguintes partes: a) memorial descritivo; b) memorial técnico; c) cronograma de execução e estimativa de custos; d) desenhos; e) eventuais anexos. Os desenhos devem ser apresentados nas escalas e seqüência adequadas.
Memorial descritivo	O memorial descritivo deve conter as seguintes partes: a) informações cadastrais; b) informações sobre os resíduos a serem reservados ou dispostos no aterro; c) informações sobre o local destinado ao aterro; d) informações sobre o local destinado ao armazenamento

	<p>temporário dos resíduos classe D;</p> <p>e) concepção e justificativa do projeto;</p> <p>f) descrição e especificações de projeto;</p> <p>g) método de operação do aterro.</p>
Informações cadastrais	<p>As informações devem ser as seguintes:</p> <p>a) qualificação da entidade responsável pelo aterro;</p> <p>b) qualificação da entidade ou profissional responsável pelo projeto do aterro e sua situação perante o CREA.</p>
Informações sobre os resíduos a serem reservados ou dispostos no aterro	<p>Devem ser fornecidas as seguintes informações:</p> <p>a) estimativa da quantidade mensal de resíduos a ser recebida;</p> <p>b) horários de recebimento dos resíduos e funcionamento do aterro;</p> <p>c) estimativa da massa específica dos resíduos.</p>
Informações sobre o local destinado ao aterro	<p>Deve ser apresentado um levantamento planialtimétrico, em escala não inferior a 1:5000, com indicação da área do aterro e sua vizinhança. A área deve ser locada com referência a pontos notáveis como ruas, estradas, ferrovias, linhas de transmissão de energia, rios, mananciais de abastecimento etc.</p>
Caracterização topográfica	<p>Deverá ser apresentado um levantamento planialtimétrico da área do aterro, em escala não inferior a 1:1000.</p>
Caracterização geológica e geotécnica	<p>Deve ser apresentada investigação geológica e geotécnica da área do aterro, que contribua objetivamente para avaliação dos riscos de poluição das águas e das condições de estabilidade dos maciços.</p> <p>Nas técnicas de investigação utilizadas devem constar obrigatoriamente o mapeamento de superfície e a sondagem de simples reconhecimento com ensaio de percussão SPT, realizadas de acordo com a ABNT NBR 6484, complementados com ensaio de permeabilidade associado. O número de sondagens a ser realizado deve permitir a identificação adequada das características do subsolo. Outras técnicas de investigação geológica e geotécnica podem ser utilizadas de forma complementar, cabendo ao técnico responsável a justificativa de sua escolha.</p> <p>Os resultados das investigações geológica e geotécnica devem ser apresentados com nome e registro no</p>

	CREA do técnico responsável.
Caracterização da área e da circunvizinhança	Devem ser especificados na planta solicitada: a) os usos do solo; b) o uso dos corpos de água, bem como dos poços e outras coleções hídricas existentes na área e na circunvizinhança; c) levantamento e caracterização da vegetação existente na área do aterro.
Concepção e justificativa de projeto	Devem ser apresentadas a concepção e a justificativa do projeto, que contemplem as alternativas não excludentes: a) reservação de materiais segregados para uso futuro; b) uso futuro da área.
Descrição e especificações de projeto	Todos os elementos de projeto devem ser suficientemente descritos e especificados, com apresentação de desenhos, esquemas, detalhes etc.
Preparo do local de reservação ou disposição	Em conformidade com os parâmetros obtidos na caracterização geológica e geotécnica, o aterro deve ser executado sobre uma base capaz de suportá-lo, de forma a evitar sua ruptura. O local de reservação ou de disposição dos resíduos deve receber o seguinte preparo prévio: a) remoção total da cobertura vegetal; b) regularização do terreno.
Área para armazenamento temporário de resíduos classe D	Deve ser indicada área específica coberta para armazenamento temporário de resíduos segregados classificados como classe D.
Acessos e isolamento do aterro	Devem ser indicados em planta os acessos à(s) área(s) do aterro, a forma de isolamento e os dispositivos de segurança relacionados
Sistema de drenagem superficial	Deve ser apresentada a concepção do sistema de drenagem das águas de escoamento superficial na área do aterro e no seu entorno, incluindo pelo menos: a) indicação das vazões de dimensionamento; b) disposição dos canais ou outros dispositivos em planta, em escala não inferior a 1:1000; c) indicação das seções transversais e declividade do fundo dos dispositivos em todos os trechos; d) indicação do tipo de revestimento (quando existente) dos dispositivos, com especificação do material

	<p>utilizado;</p> <p>e) indicação dos locais de descarga da água coletada pelos dispositivos;</p> <p>f) detalhes de todas as singularidades, tais como alargamentos ou estrangulamentos de seção, curvas, degraus, obras de dissipação de energia e outros.</p>
Controle de recebimento dos resíduos da construção civil e resíduos inertes	<p>Deve ser previsto um plano com controles de origem e quantidade dos resíduos recebidos e monitoramento periódico da qualidade dos resíduos dispostos, que permita a reconstituição da cadeia de responsabilidades.</p> <p>O monitoramento deve descrever:</p> <p>a) o método de amostragem utilizado, de acordo com a ABNT NBR 10007;</p> <p>b) os métodos de análise e ensaios a serem utilizados;</p> <p>c) a frequência da análise.</p>
Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas e superficiais.	<p>Deve ser elaborado um plano de monitoramento abrangendo a vida útil e o período pós-fechamento.</p> <p>O plano de monitoramento do aterro deve:</p> <p>a) indicar os parâmetros a serem monitorados em conformidade com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;</p> <p>b) estabelecer os procedimentos para coleta, preservação e análise das amostras;</p> <p>c) estabelecer valores para todos os parâmetros do plano, definidos pela tomada de amostras em todos os poços da instalação e pontos estabelecidos para coleta, antes do início de operação;</p> <p>d) indicar e justificar tecnicamente a frequência de coleta e análise dos parâmetros a serem monitorados.</p>
Controle operacional	<p>Deve ser previsto um plano de inspeção e manutenção, que vise:</p> <p>a) controlar regularmente os sistemas de drenagem, principalmente após períodos de alta precipitação pluviométrica;</p> <p>b) controlar a estabilidade do aterro;</p> <p>c) controlar a dispersão de material particulado e emissão de ruídos;</p> <p>d) segurança ocupacional para operadores e instalações.</p>
Controle da disposição de resíduos em áreas de	<p>Deve ser apresentado um plano de manutenção da área de reservação de materiais segregados que</p>

reservação de materiais segregados	contemple os procedimentos a serem mantidos para a garantia das condições de drenagem, isolamento e estabilidade geotécnica previstas no projeto, na área de reservação e após o encerramento das atividades.
Controle da disposição definitiva de resíduos	Deve ser apresentado um plano de encerramento do aterro e uso futuro da área, com o objetivo de minimizar a necessidade de manutenção futura e a ocorrência de eventos de poluição ambiental, que contenha: a) a descrição do uso futuro da área após o encerramento das atividades; b) os procedimentos a serem seguidos no fechamento total ou parcial do aterro, incluída a solução para cobertura final, de forma a minimizar a infiltração de água no maciço, e a possibilidade de erosão e rupturas; c) a data aproximada para o início das atividades de encerramento; d) a previsão de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas e dos dispositivos de proteção ambiental, após o término das operações.
Memorial técnico	O memorial técnico deve conter no mínimo o seguinte: a) cálculo dos elementos de projeto; b) capacidade de reservação ou vida útil do aterro
Cálculo dos elementos de projeto	Deverá ser apresentado o dimensionamento de todos os elementos de projeto, tais como sistemas de proteção ambiental, taludes, bermas etc. Para cada um dos elementos de projeto, apresentar: a) dados e parâmetros de projeto; b) critérios, fórmulas e hipóteses de cálculo; c) justificativas; d) resultados dos cálculos.
Capacidade de reservação ou vida útil do aterro	Devem ser apresentados: a) quantidade de resíduos da construção civil classe A e resíduos inertes a ser reservada ou disposta; b) massa específica adotada; c) capacidade volumétrica da área; d) prazo de operação do aterro estimado em função da quantidade de resíduos a ser reservada ou disposta.
Estimativa de custo	Deve ser apresentada uma estimativa dos custos de implantação do aterro, especificando, entre outros, os

	<p>custos de:</p> <p>a) terreno;</p> <p>b) equipamentos utilizados;</p> <p>c) mão-de-obra empregada;</p> <p>d) materiais utilizados;</p> <p>e) instalações e serviços de apoio.</p>
Cronograma	Deve ser apresentado um cronograma físico-financeiro para a implantação e operação do aterro.
Desenhos e plantas	<p>Devem ser apresentados os seguintes desenhos e plantas, em escala não inferior a 1:1000:</p> <p>a) configuração original da área;</p> <p>b) etapas e seqüência construtiva do aterro com indicação de áreas de reservação ou disposição dos resíduos, limites da área total a ser utilizada, vias internas, seqüência de preenchimento da(s) área(s) ao longo do tempo e sistemas de proteção ambiental;</p> <p>c) configuração final do aterro;</p> <p>d) cortes transversais e longitudinais do aterro, posicionados de forma a representar os detalhes necessários à perfeita visualização da obra;</p> <p>e) áreas administrativas e de apoio;</p> <p>f) sistemas de proteção ambiental com localização dos poços de monitoramento e dos pontos de coleta de águas superficiais, dos componentes do sistema de drenagem e dos componentes para monitoramento da estabilidade do aterro, com apresentação de detalhes quando necessários;</p> <p>g) área de triagem estabelecida no próprio aterro, em conformidade com a ABNT NBR 15112.</p>

Quadro 8 - Condições gerais para projeto de uma Área de aterro de RCD

Fonte - ABNT NBR 15113:2004

Condições de operação	ABNT NBR 15113 de 2004
Recebimento de resíduos no aterro	Somente devem ser aceitos no aterro os resíduos da construção civil e os resíduos inertes.
Triagem dos resíduos recebidos	Os resíduos recebidos devem ser previamente triados, na fonte geradora, em áreas de transbordo e triagem ou em área de triagem estabelecida no próprio aterro, de modo que nele sejam dispostos apenas os resíduos de construção civil classe A ou resíduos inertes.

	<p>Os resíduos de construção civil das classes B, C ou D devem ser encaminhados a destinação adequada.</p> <p>Os resíduos classificados como classe D devem ser armazenados temporariamente protegidos de intempéries.</p>
Disposição segregada de resíduos	<p>Os resíduos devem ser dispostos em camadas sobrepostas e não será permitido o despejo pela linha de topo. Em áreas de reservação, em conformidade com o plano de reservação, a disposição dos resíduos deve ser feita de forma segregada, de modo a viabilizar a reutilização ou reciclagem futura.</p> <p>Devem ser segregados os solos, os resíduos de concreto e alvenaria, os resíduos de pavimentos viários asfálticos e os resíduos inertes.</p> <p>Pode ser ainda adotada a segregação por subtipos.</p>
Equipamentos de segurança	<p>Nos aterros de que trata esta Norma devem ser mantidos equipamentos dimensionados conforme Normas Brasileiras específicas para proteção individual dos funcionários e para proteção contra descargas atmosféricas e combate a incêndio nas edificações e equipamentos existentes.</p>
Inspeção e manutenção	<p>Os responsáveis pela operação devem identificar e corrigir problemas que possam provocar eventos prejudiciais ao meio ambiente ou à saúde humana, em conformidade com os planos descritos.</p>
Procedimentos para registro da operação	<p>Deve ser mantido na instalação, até o fim da vida útil e no período pós-fechamento, um registro da operação com as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) descrição e quantidade de cada resíduo recebido e a data de disposição (incluídos os CTR); b) no caso de reservação de resíduos, indicação do setor onde o resíduo foi disposto; c) descrição, quantidade e destinação dos resíduos rejeitados; d) descrição, quantidade e destinação dos resíduos reaproveitados; e) registro das análises efetuadas nos resíduos; f) registro das inspeções realizadas e dos incidentes ocorridos e respectivas datas; g) dados referentes ao monitoramento das águas

	<p>superficiais e subterrâneas.</p> <p>O registro deve ser mantido em caso de alteração de titularidade da área ou empreendimento e para eventual apresentação de relatórios.</p>
--	---

Quadro 9 - Condições de operação de Área de aterro de RCD

Fonte: ABNT NBR 15113:2004

5.6 Resíduos sólidos da construção civil –Áreas de reciclagem –Diretrizes para projeto, implantação e operação ABNT NBR 15114

A reciclagem dos RCD diminui o volume de resíduos que necessitam de disposição final e a pressão sobre recursos naturais. A maioria das ferramentas usadas nas políticas públicas de minimização dos RCD pode ser implantada em vários estágios do processos de construção, projeto, demolição e manejo dos resíduos(SCHNEIDER, 2004).

Área de reciclagem de resíduos da construção civil é a área destinada ao recebimento e transformação de resíduos da construção civil classe A, já triados, para produção de agregados reciclados.

Em uma área de reciclagem de RCD classe A pode- se encontrar equipamentos que viabilizem os processos de trituração e peneiração dos resíduos de concreto, argamassas, alvenarias e outros, para obtenção dos agregados reciclados; Encontra- se também maquinário capaz de reciclar resíduos Classe B (Madeiras) para a produção de cavacos, ou processos manuais, de modo que possibilite o uso da madeira para geração de energia.

Para a recuperação de Solos sujos é utilizada a peneiração, assim removendo a galharia, lixo e entulhos de seu interior.

Soares (2010) ressalta que a viabilidade para a introdução de processos de transformação depende de volume adequado de resíduos a processar, lembra também que as grandes quantias desses resíduos são de responsabilidade de geradores e transportadores privados.

Na Tabela 2 são indicados os equipamentos básicos necessários para implantação de reciclagem de RCD , assim como a estimativa de número de funcionários envolvidos em cada uma das atividades pertinentes ao processo.

Tabela 2 - Equipamentos básicos e funcionários para reciclagem dos resíduos após triagem.

Reciclagem de RCD	Equipamentos	Número de funcionários
classe A	Conjunto de reciclagem constituído por alimentador vibratório, britador, transportadores de correia, separador magnético, peneira vibratória, quadro de comando e outros complementos	4 a 12
Reciclagem de madeira	Conjunto de reciclagem constituído por triturador, transportador de correia, separador magnético, quadro de comando e outros complementos	2 a 8
Recuperação de solos	Conjunto de recuperação constituído por grelha vibratória, transportador de correia, quadro de comando e outros complementos	2 a 3

Fonte: (SOARES, 2010)

São definições da Resolução 307 do CONAMA:

Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;.

Os resíduos Classe A da construção civil tem um enfoque importante neste tema de reciclagem pois são de acordo com o CONAMA 307\02 são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, são eles supra citados neste manual no item 3.1.

De acordo com art. 10 da Resolução CONAMA 307 de 2002:

Art. 10. Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas:

I - 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;

Segundo Schneider (2004), umas das formas de incentivar o uso do agregado reciclado é a taxação de matérias primas provenientes de atividade de mineração o que estimula de forma direta o uso de meterias provenientes do RCD.

Na Tabela 3, pode- se observar a área básica demandada para uma área de reciclagem de acordo com a quantidade de RCD recebido por dia.

Tabela 3 - Área básica demandada para manejo de resíduos

Fase do processo	Capacidade	Área demandada
Reciclagem de RCD classe A	40 m3/dia	3.000 m2
Reciclagem de RCD classe A	80 m3/dia	3.500 m2
Reciclagem de RCD classe A	160 m3/dia	7.500 m2
Reciclagem de RCD classe A	320 m3/dia	9.000 m2

Fonte: (SOARES, 2010)

Para a implementação de uma área de reciclagem de resíduos sólidos da construção e resíduos inertes deve ser respeitada algumas condicionantes estabelecidas pela NBR 15114 de 2004 que serão elencadas nos quadros abaixo que traz de forma detalhada as: condições de implementação - Quadro 10; Condições gerais para projeto - Quadro 11 e Condições de operação - Quadro 12

Condições de implantação	ABNT NBR 15114 de 2004
Critérios para localização	<p>O local utilizado para a implantação de área de reciclagem de resíduos da construção civil classe A deve ser tal que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) o impacto ambiental a ser causado pela instalação da área de reciclagem seja minimizado; b) a aceitação da instalação pela população seja maximizada; c) esteja de acordo com a legislação de uso do solo e legislação ambiental. <p>Para a avaliação da adequabilidade de um local aos critérios descritos em, devem ser observados os aspectos relacionados a:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) hidrologia; b) vegetação; c) vias de acesso.
Isolamento e sinalização	<p>A área de reciclagem deve possuir:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais; b) portão junto ao qual seja estabelecida uma forma de controle de acesso ao local; c) sinalização na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento; d) anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação.
Acessos	<p>Os acessos internos e externos devem ser protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.</p>
Iluminação e energia	<p>O local da área de reciclagem deve dispor de iluminação e energia que permitam uma ação de emergência a qualquer tempo.</p>
Proteção das águas superficiais	<p>O empreendimento deve respeitar as faixas de proteção dos corpos d'água superficiais, previstas na legislação pertinente.</p> <p>Deve ser previsto um sistema de drenagem das águas de escoamento superficial na área de reciclagem, capaz de suportar uma chuva com período de</p>

	<p>recorrência de cinco anos, compatibilizado com a macrodrenagem local, para impedir:</p> <p>a) o acesso, na área de reciclagem, de águas precipitadas no entorno;</p> <p>b) o carreamento de material sólido para fora da área.</p>
Preparo da área de operação	<p>A área de operação deve ter sua superfície regularizada. Deve ser determinado local específico para o armazenamento temporário de resíduos não recicláveis na instalação.</p> <p>Deve ser prevista a cobertura da área de armazenamento temporário de resíduos classe D.</p>

Quadro 10 - Condições de implantação de Área de reciclagem de RCD

Fonte: ABNT NBR 15114:2004

Condições gerais para projeto	ABNT NBR 15114 de 2004
Memorial descritivo	<p>O memorial descritivo deve conter:</p> <ul style="list-style-type: none"> — informações sobre o local destinado à área de reciclagem para avaliação da adequabilidade da atividade quanto a topografia, acessos, vizinhança e outros aspectos de interesse; — descrição da implantação e operação; — equipamentos utilizados e respectivas capacidades; — equipamentos de segurança; — plano de operação; — plano de inspeção e manutenção.
Projeto básico	<p>O projeto básico deve conter, em escala adequada, indicação das dimensões gerais com localização e identificação de:</p> <ul style="list-style-type: none"> — confrontantes; — dispositivos de drenagem superficial; — acessos; — edificações; — local de recebimento e triagem; — local de armazenamento temporário de resíduos não recicláveis; — local de processamento de resíduos e seus equipamentos;

	— local de armazenamento dos produtos gerados.
Responsabilidade e autoria do projeto	O projeto deve conter as qualificações da entidade responsável pela área de reciclagem e as do profissional, vinculado ao CREA, responsável pelo projeto.

Quadro 11 - Condições gerais de projeto de Área de reciclagem de RCD

Fonte: ABNT NBR 15114:2004

Condições de operação	ABNT NBR 15114 de 2004
Recebimento de resíduos na área de reciclagem	Somente podem ser aceitos na área de reciclagem os resíduos da construção civil classe A. Nenhum resíduo pode ser aceito na área de reciclagem sem que sejam conhecidas sua procedência e composição.
Triagem dos resíduos recebidos	Os resíduos recebidos devem ser previamente triados, na fonte geradora, em áreas de transbordo e triagem, em aterros de resíduos da construção civil e resíduos inertes ou na própria área de reciclagem, de modo que nela sejam reciclados apenas os resíduos de construção civil classe A, incluso o solo. Os resíduos de construção civil das classes B, C ou D devem ser encaminhados a destinação adequada. A área de triagem, se estabelecida na própria instalação, deve estar em conformidade com a ABNT NBR 15112. Se a área de reciclagem estiver instalada junto a aterro de resíduos sólidos da construção civil, este deve estar em conformidade com a ABNT NBR 15113.
Controle de poluição ambiental no processamento de resíduos	Os equipamentos e a instalação devem ser dotados de sistemas de controle de vibrações, ruídos e poluentes atmosféricos.
Treinamento	Os responsáveis pela área de reciclagem devem fornecer treinamento adequado aos seus funcionários, incluindo: a) forma de operação da área de reciclagem, com ênfase na atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo; b) procedimentos a serem adotados em casos de emergência.
Equipamentos de segurança	As áreas de reciclagem de resíduos da construção civil

	<p>classe A devem manter adequadamente equipamentos de proteção individual, de proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio, dimensionados conforme Normas Brasileiras específicas, para edificações e equipamentos existentes.</p>
Plano de inspeção e manutenção	<p>A instalação deve possuir um plano de inspeção e manutenção, de modo a identificar e corrigir problemas que possam provocar eventos prejudiciais ao meio ambiente ou à saúde humana, a fim de controlar:</p> <p>a) a integridade do sistema de drenagem das águas superficiais, especialmente após períodos de alta precipitação pluviométrica;</p> <p>b) a emissão de poluentes atmosféricos, ruído e vibração.</p>
Plano de operação	<p>Deve ser previsto o controle de recebimento e operação, por meio de um plano que contemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> — controle de entrada dos resíduos recebidos; — discriminação dos procedimentos de triagem, reciclagem, armazenamento e outras operações realizadas na área; — descrição e destinação dos resíduos a serem rejeitados; — descrição e destinação dos resíduos a serem reutilizados; — descrição e destinação dos resíduos a serem reciclados; — controle da qualidade dos produtos gerados. <p>Os operadores devem providenciar o arquivamento dos controles de transporte de resíduos referentes às cargas recebidas, mantendo os registros para eventual apresentação de relatório.</p>

Quadro 11 - Condições de operação de uma Área de reciclagem de RCD

Fonte: ABNT NBR 15114:2004

5.7 Ponto de Entrega Voluntário (PEV)

Os pontos de entrega voluntários são importantes na implementação do sistema de gestão, pois são eles que possibilitam o descarte adequado de pequenas quantias, fazendo com que o pequeno gerador tenha uma opção que não seja o descarte clandestino.

Tais pontos permitem a concentração de cargas de mesma natureza, e conseqüentemente a transformação de pequenos em grandes volumes, para posterior beneficiamento e destinação adequada, assim compondo o sistema municipal de manejo e gestão de RCD.

Segundo Resolução 307 do CONAMA, art.6 inciso II é necessário:

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

Segundo Soares (2010) para uma operação correta e eficiente de um PEV é necessário dar treinamento aos funcionários responsáveis pelas unidades que abordem os seguintes aspectos:

I - Limite estabelecido para o volume máximo das cargas individuais de resíduos que possam ser recebidos gratuitamente na unidade (aproximadamente 1m³);

II - Impedimento do descarte de resíduos orgânicos domiciliares, de resíduos industriais e de resíduos de serviço de saúde;

III - A organização racional dos resíduos recebidos, para possibilitar a organização de circuitos de coleta que devem ser executados com o auxílio de equipamentos e meios de transporte adequados.

5.8 Ações de informação ambiental

Para maior eficiência e efetividade da implantação de um sistema de gestão de RCD, deve-se elaborar um Programa de informação Ambiental, capaz de atingir os diversos agentes sociais envolvidos.

Segundo Soares (2010), as principais ações a serem desenvolvidas em um programa de educação ambiental eficiente são:

I - Divulgação em massa entre os pequenos geradores e coletores a respeito das opções de disposição de resíduos no município de forma correta, onde seja informado localização dos pontos de entrega voluntária e dos transportadores devidamente cadastrados e licenciados atuantes no município;

II - Informação especialmente dirigida, nos bairros residenciais, às instituições públicas e privadas com potencial multiplicador (Escolas, igrejas, clubes, associações, lojas e depósitos de matérias para construção entre outras);

III - Concentrar divulgação entre os grandes agentes coletores e geradores, incluído a promoção do seu contato com novas alternativas para redução e a valorização de resíduos;

IV - Realização de atividade de caráter técnico para disseminação de informações relacionadas ao uso de agregados reciclados na construção civil.

Outro estratégia é elaborar estratégias de educação ambiental com foco nos movimentadores de entulho já existentes com o objetivo de apresentar as novas diretrizes do manual e além de apresentar, trazer suporte e meios para que haja êxito no processo de implementação e atualização do serviço;

Assim como estender a educação ambiental para atingir também os geradores de entulho (Grandes obras, demolidores, grande geradores, população em geral) com o objetivo de otimizar o processo de triagem in loco, pelo próprio gerador, para isso pode ser estabelecida parcerias ou permutas entre geradores e ATT, estabelecendo vantagens para os geradores (metas), caso ele faça o descarte de maneira adequada com triagem eficiente ;

Essas vantagens podem ser de cunho financeiro, ou amortização de taxas, facilidade no licenciamento, etc. E principalmente em descontos em produtos oriundos do beneficiamento do entulho (paver, tijolo não estrutural, entre outros), que podem ser utilizados na própria obra, diminuindo o orçamento da mesma;

Deve- se também unir esforços através de instituições potencialmente colaborativas presentes no município, dentre estas : Universidades, Poder público, iniciativa privada e municipalidades; de modo que todas possam agregar ao bom funcionamento do manual e ao mesmo tempo serem beneficiadas pela boa gestão;

Preferencialmente estabelecer parcerias entre universidades e município para que se fomente centro de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de modo que as universidades possam criar e agregar tecnologias voltadas para as necessidades do município, criando assim um núcleo de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias no segmento de gerenciamento e beneficiamento de Resíduos Classe A.

É importante a organização de uma listagem das instituições do município que deverão ser buscadas como parceiras, para que atuem como agentes

multiplicadores das soluções ordenadoras da limpeza urbana que estarão sendo implementadas. (SOARES, 2010)

5.9 Ações de fiscalização

Uma vez criadas as condições para a correta gestão de resíduos por parte da administração pública e pelos agentes privados envolvidos, é necessário implantar um Programa de Fiscalização rigoroso.(SOARES, 2010)

Tal projeto de fiscalização deve possibilitar a migração do cenário atual para o novo sistema de gestão, e posteriormente garantir o pleno funcionamento do mesmo.

Segundo Soares (2010) deve-se atentar para:

I - Evitar ações que venham a degradar o meio ambiente, e ações de caráter predatório como: concorrência desleal dos coletores clandestinos com empresas ou coletores autônomos licenciados, comprometidos com o novo sistema de gestão;

II - Fiscalizar a adequação de todos os agentes coletores às normas do novo sistema de gestão, inclusive o seu devido cadastro nos órgãos municipais competentes;

III - Fiscalizar a ação dos geradores, quanto ao uso correto dos equipamentos de coleta, de forma que não seja repassada aos coletores responsabilidades que não lhes competem;

IV - Fiscalizar a existência e cumprimento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos (Projetos de Gerenciamento de Resíduos, previstos na Resolução 307 do CONAMA) para as obras de maior porte;

V - Acabar com a continuidade de operação de antigos bota- foras e impossibilitar o surgimento de outras áreas para deposição de RCD não licenciadas e incompatíveis com o novo sistema proposto pelo manual;

VI - Estabelecer formas de registro sistemático das ações fiscalizadoras, de modo que seja possível a avaliação periódica da eficiência e aperfeiçoamento.

5.10 Possibilidades de financiamento para modalidade de Resíduos da construção civil

Para investimento nos processos necessários para implantação relacionadas ao manejo de RCD, podem ser utilizados recursos do ente público responsável, através de recursos da união, vinculados a algum programa que fomente a implantação de soluções de saneamento e também podem ser obtido verbas através de financiamento junto a bancos públicos.

Com o objetivo de viabilizar a implementação de empreendimentos relacionados ao manejo desses resíduos, que venham a ser propostos por agentes públicos e privados, o Governo Federal aprovou junto ao Conselho Curador do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), em 2005, a aplicação de recursos deste fundo na modalidade —Resíduos da Construção Civil.(SOARES, 2010)

São intervenções financiáveis por esta modalidade:

I - A implantação ou ampliação de instalações físicas destinadas à recepção, transbordo e triagem;

II - A implantação ou ampliação de instalações físicas para reciclagem;

III - A implantação ou ampliação de aterros para reservação ou destinação final;

IV - A aquisição de matérias, equipamentos ou veículos para o acondicionamento, a coleta, a transformação e o destino dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos;

V - A execução de ações complementares de educação ambiental e participação comunitária.

Tais recursos são disponibilizados através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES) e pela Caixa Econômica Federal.

6 Considerações finais

Tendo em vista que para diminuição de custos com transporte e conseqüente viabilidade do projeto de gestão do RCD, deve-se priorizar que seja escolhida uma área, a qual, suporte a área de transbordo e triagem, o aterro de resíduos da construção civil e inertes e também a área de reciclagem, assim estabelecendo no município, uma central de recebimento, triagem, reservação, deposição e beneficiamento de RCD.

É importante que os custos decorrentes do manejo correto dos resíduos exigido pela Resolução 307 do CONAMA, sejam levantados de forma eficiente e transparente, para que sejam repassados para os geradores e transportadores de resíduos. Isto é uma condição primordial para que a nova política de gestão, seja sustentável que é uma exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para que o serviço público consiga atingir progressivamente suas metas, deve-se eliminar os bota-foras, coibir a presença de coletores irregulares e descompromissados com o sistema e ao mesmo tempo disciplinar a ação dos geradores de modo a garantir o uso correto dos equipamentos de coleta e das instalações de apoio implementadas; para isso se consolida pressupõe o emprego de uma fiscalização rigorosa do sistema.

O novo sistema de gestão e manejo sustentável de RCD, necessita para que seja viável por via de regra que:

- I - O rito de licenciamento das instalações sejam simplificados;
- II - Seja regulamentado o cadastro para atuação dos movimentadores de entulho, de modo que se impeça a atuação de movimentadores não regulares;
- III - Seja obrigatório o descarte de grandes volumes, única e exclusivamente na instalação da rede, impossibilitando a operação de bota-foras;
- IV - Seja obrigatória a destinação adequada da totalidade dos resíduos oriundos do processos de triagem;
- V - Se forneça orientação técnica, a qual, facilite o ingresso dos agentes privados, devidamente regulamentados, às fontes de financiamento, viabilizando a aquisição de equipamentos e outros implementos necessários;

VI - Se incentive a reciclagem de RCD, estabelecendo o consumo preferencial de agregados reciclados, comprovadamente de boa qualidade, principalmente para obras de infra- estrutura e bem feitoria urbana,

VII - seja definido em municípios menores e isolados, as funções do PEV e da ATT sejam cumpridas por uma única instalação;

VIII - Os produtos finais oriundos do processo de reciclagem devem servir também para revitalização e construção de patrimônio público municipal, fazendo com que a implementação deste manual gere benefícios tanto para a iniciativa pública, privada e a mais importante de todas que é a qualidade ambiental e preservação dos recursos naturais;

Após a conclusão deste, é possível afirmar que o objetivo inicial foi atingindo criando assim uma nova ferramenta para subsidiar o profissional envolvido na implementação de um sistema de gestão de resíduos de construção civil, se mostrando de grande utilidade em todas as etapas do processo pelas partes envolvidas. Destaca- se também a importância do Engenheiro Ambiental como profissional habilitado para executar tal implementação, por se enquadrar na temática abordada e possuir atribuições necessárias para a execução de um projeto deste porte.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15112**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Áreas de Transbordo e Triagem de RCD. Junho, 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho, 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS . **NBR 15114**. Resíduos sólidos da construção civil: Área de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho, 2004c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002**: Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. CONAMA, 2002.

BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 de agosto de 2010.

CABRAL, Antônio Eduardo Bezzera; MOREIRA, Kelvya Maria de Vasconcelos. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Fortaleza, Agosto de 2011, p. 11.

CARVALHO, Kelly. Gestão de Resíduos. **Mercado & Construção**. v.58, n.44, p. 26-31, mar. 2005.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS- BRADESCO.
Construção Civil. Abr. 2016. Disponível em:
<http://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_construcao_civil.pdf
>. Acesso em: 10 mai. 2016

LIMA, José Dantas de. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. p 119 - 125 Campina Grande - PB: Inspira, 2000.

NETO, José da Costa Marques. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. p 1 - 50 São Carlos: Rima, 2004.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999, 189 p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Uni-versidade de São Paulo.

SCHNEIDER, Dan Moche; PHILIPPI JR, Arlindo. Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo. **Ambiente Construído**, v. 4, n. 4, p. 21-32, 2004.

SOARES, R. H. Manual para implantação de sistema de informação de gestão de resíduos sólidos em consórcios públicos. **Projeto internacional de cooperação técnica para a melhoria da gestão ambiental urbana no Brasil BRA/OEA/08/001. Ministério do Meio Ambiente-Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, 2010.**

TRANLESTE. **Cobertura para transporte de RCD.** Disponível em: <<http://www.translestelocacao.com.br/aluguel-cacamba-entulho>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos **Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos/ Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. - Curitiba : UTFPR, 2008.122 p. : il. ; 21 cm

ZORDAN, S.E. **A utilização do entulho como agregado na confecção de concreto.** (Mestrado em Engenharia Civil - area de concentração: saneamento) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1997. Disponível em : <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000115588>>. Acesso em: 05 mai. 2016