



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO

**MELHORIA DA GESTÃO AMBIENTAL URBANA
NO BRASIL – BRA/OEA/08/001**



**MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE
GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL
EM CONSÓRCIOS PÚBLICOS**

Brasília – DF

**PROJETO INTERNACIONAL DE COOPERAÇÃO TÉCNICA PARA A
MELHORIA DA GESTÃO AMBIENTAL URBANA NO BRASIL
BRA/OEA/08/001**

**MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE
GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL
EM CONSÓRCIOS PÚBLICOS**

SECRETÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO

Silvano Silvério da Costa

Diretor de Departamento de Ambiente Urbano

Sérgio Antônio Gonçalves

Gerente de Projeto Substituta

Cláudia M. F. de Albuquerque

Gerente de Projeto

Moacir Moreira da Assunção

Gerente de Projeto

Saburo Takahashi

Equipe Técnica

Ana Flávia Rodrigues Freire

Bruno Ávila Eça de Matos

Bruno César G. de Sá Silva

Carmem Lúcia Ribeiro de Miranda

Dagmar Machado Dias

Francisco Eduardo Porto

Hidely Grassi Rizzo

Ingrid Pontes Barata Bohadana

Ivana Marson

João Geraldo Ferreira Neto

Joaquim Antônio de Oliveira

Joísa Maria Barroso Loureiro

Marcelo Chaves Moreira

Marcos Pellegrini Bandini

Maria Cristina Costa Gitirana dos Santos

Rosângela de Assis Nicolau

Sílvia Regina da Costa Gonçalves

Sílvia Cláudia Semensato Povinelli

Thaís Brito de Oliveira

Thiago Sabóia Larcher

Vinícios Hiczy do Nascimento

Coordenador Nacional do Projeto

Ronaldo Hipólito Soares

Consultor Técnico

Tarcísio de Paula Pinto

novembro/2010

MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM CONSÓRCIOS PÚBLICOS

RESUMO EXECUTIVO

O presente Relatório Técnico – “Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos” corresponde ao Produto Final relativo ao contrato firmado entre o Governo da República Federativa do Brasil, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente/MMA e o consultor Tarcísio de Paula Pinto, no âmbito do Programa Melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil – BRA/OEA/08/001, de acordo com o contrato CPR nº 184853, de 09 de março de 2010.

Este Relatório Técnico contém a proposição de um manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos.

Após a Introdução e o anúncio dos Objetivos do Relatório, no Item 2 são apresentadas informações gerais sobre a gestão dos resíduos da construção, cenarizando o avanço dos dispositivos regulamentadores das responsabilidades, desde o advento da Resolução 307 do CONAMA, até a abordagem da Lei Nacional de Saneamento Básico e, por final, as diretrizes definitivas da Política Nacional de Resíduos Sólidos conquistada pelo país.

São abordados os avanços conquistados em relação às Normas Brasileiras hoje disponíveis para a gestão desses resíduos e os referentes à difusão de manuais de orientação a municípios, órgãos licenciadores e outros, de edição do Governo Federal, que foram tomados como referência para este documento.

O Item 3 apresenta as diretrizes para o diagnóstico da situação dos resíduos nos municípios consorciados. Elenca as diversas fontes de informação que devem ser acionadas para a composição de um quadro seguro quanto às quantidades geradas, origem dos resíduos, intensidade de atuação dos transportadores e das deposições irregulares, permitindo o anúncio de uma taxa de geração *per capita* para a região diagnosticada.

É traçada também orientação para o diagnóstico dos impactos ambientais e impactos econômicos derivados da inexistência de mecanismos de gestão para os resíduos gerados pela construção das próprias cidades.

No Item 4 são apresentadas as condicionantes para o processo de planejamento, derivadas das leis maiores para o saneamento e os resíduos sólidos, e também das diretrizes da Resolução 307 do CONAMA que, vigorando desde 2002, não são conflitantes com as definições da recente legislação brasileira. O item apresenta as estratégias para o envolvimento de geradores, transportadores, receptores, diferenciados por seu porte, em ações que incorporam a oferta de instalações normatizadas, atividades de educação e fiscalização.

A implantação destas ações é abordada em detalhes no Item 5. Descrevem-se os elementos centrais para o projeto e implantação das Redes de Áreas para o manejo de resíduos gerados

em pequenas e grandes quantidades. São apresentadas as definições do Governo Federal para adequação das soluções a municípios de vários portes, compondo-as de forma a sempre garantir o fluxo disciplinado dos resíduos e a atuação correta dos agentes. Neste mesmo item são apresentadas sugestões e diretrizes para as ações de educação ambiental e para a fiscalização dos processos.

Comparecem ainda no Item 5 as informações sobre os custos dos investimentos e as soluções de financiamento existentes e ativas para o apoio à iniciativa pública e iniciativa privada. A partir destas informações é sugerido um cronograma de implantação para o sistema de gestão com o lançamento dos principais prazos necessários à implantação.

No Item 6 são apresentados informes sobre a operacionalização do sistema de gestão. A partir da exposição do conteúdo das cinco Normas Brasileiras sobre o tema e as obrigações delas decorrentes, são apresentadas informações sobre os custos operacionais das atividades de manejo, nas cinco macro regiões brasileiras, apresentadas sugestões para a definição de núcleo gerencial das atividades no ambiente do consórcio e são elencadas peças a serem utilizadas no processo de monitoramento e controle das ações públicas e privadas regulamentadas. É também neste item que são abordadas informações sobre o processo de licenciamento de atividades.

O Item 7 aborda os aspectos referentes à legislação do assunto. São comentadas as decorrências da Lei Nacional de Saneamento e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, as obrigações que foram revigoradas para os geradores e aspectos da responsabilidade pública no processo de licitação de projetos e obras, numa perspectiva de estabelecimento de regimes de compras sustentáveis.

Na última das abordagens, no item 8, apresenta-se a definição das Redes de Áreas para a gestão dos resíduos da construção e resíduos volumosos nas regiões com acompanhamento de responsabilidade deste consultor: a região do Circuito das Águas, no interior do Estado de São Paulo, o Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos que já está formado na região de Sumaré, também no Estado de São Paulo, a região do entorno do DF com o pretendido Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás e, por final, a região do já constituído Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região Central de Rondônia.

O Item 9 apresenta as Referências Bibliográficas utilizadas para o preparo do Manual contido neste Relatório Técnico e é seguido pelo Item 10 com os anexos considerados relevantes.

MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM CONSÓRCIOS PÚBLICOS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

OBJETIVO DO RELATÓRIO

APRESENTAÇÃO

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

3.1 [Identificação dos agentes envolvidos na geração, transporte e recepção dos resíduos](#)

3.2 [Estimativa da quantidade de RCD gerada nos municípios](#)

3.3 [Impactos ambientais](#)

3.4 [Impactos econômicos](#)

PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

4.1 [Estratégia de implantação das ações](#)

4.2 [Estruturação do sistema de gestão integrada para o manejo diferenciado de resíduos](#)

[IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES DO PLANO](#) DE GESTÃO INTEGRADA

5.1 Implantação da Rede de Áreas para o manejo de resíduos gerados em pequenas quantidades

5.2 Implantação da Rede de Áreas para o manejo de resíduos corrigidos ou gerados em grandes quantidades

5.3 Adequação das ações ao porte dos municípios e à gestão associada em consórcios públicos

5.4 Ações de informação ambiental

5.5 Ações de fiscalização

5.6 Outras ações complementares

5.7 Os custos de implantação do novo sistema de gestão

5.8 As possibilidades de financiamento a entes públicos e agentes privados

5.9 Cronograma de implantação do sistema de gestão

OPERACIONALIZAÇÃO DO NOVO SISTEMA DE GESTÃO

- 6.1 [As](#) normas brasileiras para o manejo e uso dos resíduos
- 6.2 Formação da estrutura gerencial para o RCD e Volumosos
- 6.3 Os custos de operação do novo sistema de gestão
- 6.4 Mecanismos de controle e monitoramento da eficiência do sistema
- 6.5 O licenciamento das atividades

LEGISLAÇÃO PARA SUSTENTAÇÃO DA GESTÃO

- 7.1 A definição de responsabilidade e procedimentos para a gestão dos RCD e Volumosos
- 7.2 Os Planos de Gerenciamento de Resíduos em obras
- 7.3 O gerenciamento de resíduos em obras públicas

DEFINIÇÃO DE REDE DE ÁREAS PARA A GESTÃO EM CONSÓRCIOS PRIORITÁRIOS

- 8.1 Definição de rede de áreas para a gestão no Consórcio Intermunicipal do Circuito das Águas
- 8.2 Definição de rede de áreas para a gestão no Consórcio Intermunicipal da RIDE-DF
- 8.3 Definição de rede de áreas para a gestão no Consórcio Intermunicipal da RMC - Sumaré
- 8.4 Definição de rede de áreas para a gestão no Consórcio Intermunicipal da Região de Ariquemes

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

1 – Origem do RCD em algumas cidades brasileiras (% da massa total)	4
2 – Presença dos diversos componentes nos resíduos sólidos urbanos, em massa	8
3 – Organograma para sistema de gestão do RCD e Volumosos	14
4 – Exemplo da definição de bacia de captação	16
5 – Definição de bacias de captação em município paulista	17

6 – Layout típico para ponto de entrega	18
7 – Mapa das áreas destinadas a grandes volumes em São José do Rio Preto-SP	20
8 – Layout típico para Áreas de Triagem e Transbordo	21
9 – Layout típico para PEV Central	24
10 – Layout típico para PEV Central Simplificado	24
11 – Algumas alternativas de equipamentos móveis já existentes no mercado nacional	25
12 – Layout típico para ATT com processamento de resíduo classe A	26
13 – Variação do custo unitário operacional por distâncias de destinação, nas diversas regiões brasileiras	37
14 – Itens significativos de custo nas atividades de triagem e transbordo	38
15 – Variação do custo unitário de triagem por porte de instalação, nas diversas regiões brasileiras	38
16 – Variação do custo unitário de aterramento por porte de instalação, nas diversas regiões brasileiras	38
17 – Modelo de “Projeto de Gerenciamento de Resíduos” (Resolução CONAMA 307) – frente e verso	43
18 – Modelo de “Controle de Transportes de Resíduos” (Resolução CONAMA 307)	44
19 – Distribuição dos empreendimentos na região do Circuito das Águas	46
20 – Distribuição dos empreendimentos no Consórcio Intermunicipal da RMC	47
21 – Distribuição dos empreendimentos no Entorno do DF	48
22 – Distribuição dos empreendimentos na região de Ariquemes	48

LISTA DE QUADROS

1 – Características gerais dos agentes coletores nos municípios	4
2 – Características gerais dos bota-foras existentes	5
3 – Estimativa da quantidade de resíduos gerada em novas edificações	6
4 – Estimativa da quantidade de resíduos gerada em reformas, ampliações e demolições	7
5 – Estimativa da quantidade de resíduos recolhida em deposições irregulares	7
6 – Estimativa do total de resíduos gerado nos municípios	8
7 – Dados sobre os impactos ambientais nos municípios	9
8 – Custos relativos à correção de deposições irregulares	9
9 – Custos relativos à disposição final em aterros ou bota-foras	9
10 – Custos relativos às atividades de fiscalização	10
11 – Custos relativos às atividades de controle de zoonoses	10
12 – Custo final de atividades corretivas nos municípios	10
13 – Classes em que deve ser enquadrado o RCD triado	15
14 – Recepção e remoção diferenciada dos resíduos nos pontos de entrega	18
15 – Área básica demandada para o manejo dos resíduos	22
16 – Equipamentos básicos e funcionários para a reciclagem dos resíduos após triagem	22
17 – Definição das instalações para manejo de RCD e Volumosos, da responsabilidade pública, em municípios com dimensões típicas	23
18 – Itens de custos para implantação de PEVs e ATTs	30
19 – Custo diferenciado, por porte e por região geográfica, para implantação de PEVs, ATTs e Aterros	30
20 – Cronograma preliminar para implantação de Sistema de Gestão de RCD e Volumosos em Consórcios Públicos	32

21 – Aspectos centrais das Normas Brasileiras para o manejo de RCD	33
22 – Aspectos centrais das Normas Brasileiras para reciclagem de RCD	34
23 – Algumas possibilidades de destinação dos resíduos recebidos	34
24 – Perfil dos funcionários demandados para o gerenciamento do Sistema	36
25 – Características básicas dos equipamentos de remoção	37
26 – Documentos necessários ao controle dos fluxos de resíduos	39
27 – Estrutura proposta para a lei com definição do sistema de gestão de resíduos da construção civil e resíduos volumosos	42
28 – Sequência de procedimentos para o preparo do Plano de Gerenciamento de Resíduos de obras públicas	45
29 – Empreendimentos previstos para a gestão do RCD e volumosos nos municípios da região do Circuito das Águas	46
30 – Empreendimentos previstos para a gestão do RCD e volumosos nos municípios da região do Consórcio Intermunicipal da RMC (Sumaré)	47
31 – Empreendimentos previstos para a gestão do RCD e volumosos no Entorno do DF	47
32 – Empreendimentos previstos para os municípios da região de Ariquemes	48

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
 ATT – Área de Triagem e Transbordo
 BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
 CISAN CENTRAL - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região Central de Rondônia
 CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
 CTR – Controle de Transporte de Resíduos
 DAU – Departamento de Ambiente Urbano
 DF – Distrito Federal
 FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
 IN – Instrução Normativa
 MMA – Ministério do Meio Ambiente
 MPO – Ministério do Planejamento e Orçamento
 NBR – Norma Brasileira Registrada
 OEA – Organização dos Estados Americanos
 OGU – Orçamento Geral da União
 PAC – Programa de Aceleração do Desenvolvimento
 PEV – Ponto de Entrega Voluntária
 PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
 PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
 PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
 RCD – Resíduos de Construção e Demolição
 RIDE-DF – Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal
 RMC – Região Metropolitana de Campinas
 RT – Relatório Técnico
 SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
 SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
 USP – Universidade de São Paulo
 VOL – Resíduos Volumosos

INTRODUÇÃO

O conteúdo deste relatório técnico insere-se no âmbito do Programa Melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil (BRA/OEA/08/001) desenvolvido pela Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, com ênfase nas regiões localizadas nas Bacias dos Rios São Francisco e Parnaíba e em algumas outras regiões brasileiras. O programa vem se corporificando em convênios com várias unidades e regiões da Federação, entre elas o Estado de Goiás, o município de Ariquemes/RO e algumas regiões paulistas no entorno dos municípios de Amparo e Sumaré. As regiões de Araraquara e Baixada Santista, também do Estado de São Paulo, conforme entendimento estabelecido com a SRHU, não são tratadas, por não ter se estabelecido uma continuidade de interesse das administrações locais no processo de consorciamento para a gestão dos resíduos sólidos.

1. OBJETIVO DO RELATÓRIO

Este relatório, preparado pelo consultor Tarcísio de Paula Pinto em decorrência do Contrato de Consultoria nº 184853, objetiva apresentar a proposição de um manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos.

Estas proposições visam apoiar o processo de planejamento e instrumentar os esforços para implementação de soluções pelos consórcios públicos que vem sendo apoiados pelo Governo Federal, abordando-se de forma mais detalhada os consórcios que avançam nas seguintes regiões : RIDE DF e municípios do Estado de Goiás, na região do município de Ariquemes, Estado de Rondônia, e nas regiões dos municípios de Sumaré e Amparo, ambos no Estado de São Paulo.

2. APRESENTAÇÃO

A gestão e manejo de resíduos da construção e demolição estão disciplinados, desde 2002, pela Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. As legislações recentes, que regram o saneamento básico e definem a política nacional para os resíduos sólidos incorporam as diretrizes gerais desta resolução e posicionam suas definições no arcabouço regramento do saneamento e gestão do conjunto dos resíduos.

A abordagem realizada neste Manual incorpora, portanto, além das diretrizes da citada resolução, as definidas na Lei 11.445/2007 – Lei Nacional do Saneamento Básico e na Lei 12.305/2010 – Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, respeitando, no exigido, os ditames da Lei 11.107/2005 – Lei dos Consórcios Públicos.

No processo de consolidação urbana que o país atravessa, é compreensível que o esforço dos municípios brasileiros tenha, num primeiro momento, focado o manejo adequado e sustentável dos resíduos domiciliares e dos gerados nos estabelecimentos de atenção à saúde. Em que pese o quadro de carências que ainda persiste, é inegável o avanço desses segmentos, sobretudo nos maiores centros urbanos do país.

Dados levantados em diversas localidades mostram, por outro lado, que resíduos da construção civil têm uma participação importante no conjunto dos resíduos produzidos, podendo alcançar a cifra expressiva de até duas toneladas de entulho para cada tonelada de lixo domiciliar. Tais dados mostram, também, que a ausência de tratamento adequado para tais resíduos está na origem de graves problemas ambientais, sobretudo nas cidades em processo mais dinâmico de expansão ou renovação urbana, o que demonstra a necessidade de avançar, em todos os municípios, em direção à implantação de políticas públicas especificamente voltadas para o gerenciamento desses resíduos.

Nesse contexto foi aprovada a Resolução nº 307, de 05/07/2002, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que criou instrumentos para avançar no sentido da superação dessa realidade, definindo responsabilidades e deveres e tornando obrigatória em todos os municípios do país e no Distrito Federal a implantação pelo poder público local de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, como forma de eliminar os impactos ambientais decorrentes do descontrole das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses materiais. Também determina para os geradores a adoção, sempre que possível, de medidas que minimizem a geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem; ou, quando for inviável, que eles sejam reservados de forma segregada para posterior utilização.

O processo de implementação destas diretrizes vem sendo extensivo, por quase todo o país, e o recente advento da Lei Nacional do Saneamento Básico e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, reforçou as diretrizes já existentes. Neste processo, vários manuais de orientação foram preparados e difundidos para orientação à gestão, às atividades de projeto e obras, ao licenciamento, com apoio do Ministério do Meio Ambiente, do Ministério das Cidades e outras instituições. São aqui tomados como referência, adotando-se a metodologia de intervenção neles estabelecida. Estão então apresentadas, nos próximos capítulos deste manual, as orientações relativas aos passos necessários à implantação de um sistema de gestão eficiente dos resíduos da construção e demolição por um consórcio público.

3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

O primeiro passo para se elaborar, de forma eficaz, um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, nos moldes da Resolução 307 do CONAMA, é realizar um diagnóstico com o levantamento das características locais – um bom inventário que indique a quantidade de resíduos gerados localmente, identifique os agentes envolvidos com a geração, coleta e transporte dos resíduos e inventarie as condições de operação dos diversos agentes públicos e privados que atuam nesse segmento, além da estimativa dos impactos resultantes dos processos atuais.

A geração desses resíduos é oriunda de demolições e, em maior parte, de atividades construtivas, tanto para implantação de novas edificações quanto para reforma e ampliação de edificações existentes, realizadas em ampla maioria por agentes privados.

O diagnóstico da situação na escala local deve ter as seguintes informações: quantitativos gerados; a identificação e caracterização dos agentes envolvidos nas etapas de geração, remoção, recebimento e destinação final; e os diversos impactos que efetivamente resultam de tais atividades, o que permite, posteriormente, que sejam definidas e priorizadas as soluções adequadas para cada caso.

3.1. Identificação dos agentes envolvidos na geração, transporte e recepção dos resíduos

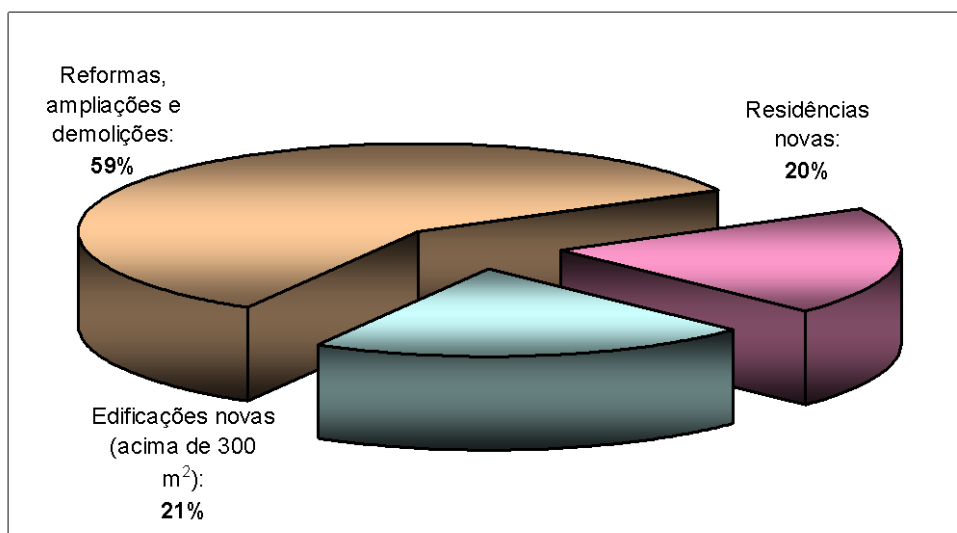
A geração dos resíduos de construção e demolição (RCD) nas cidades vem crescendo significativamente no último período. São resíduos provenientes da construção da infra-estrutura urbana, de responsabilidade do poder público e, principalmente, da ação da iniciativa privada na construção de novas edificações, nas ampliações e reformas de edificações existentes e sua demolição.

Os principais responsáveis pela geração de volumes significativos que devem ser considerados no diagnóstico são:

- Executores de reformas, ampliações e demolições - atividade que, raramente, é formalizada com a aprovação de plantas e solicitação de alvarás, mas que, no conjunto, consiste na fonte principal desses resíduos;
- Construtores de edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos - com áreas de construção superiores a 300 m², cujas atividades quase sempre são formalizadas;
- Construtores de novas residências individuais, tanto aquelas de maior porte, em geral formalizadas, quanto as pequenas residências de periferia, quase sempre autoconstruídas e informais.

A Figura 1 apresenta, segundo essa classificação, a média de resíduos RCD gerada em alguns municípios brasileiros diagnosticados.

Figura 1 – Origem do RCD em algumas cidades brasileiras (% da massa total)



Os serviços de remoção desses resíduos são realizados por caminhões equipados com poliguindaste, por caminhões com caçambas basculantes ou com carrocerias de madeira e, também, por carroças de tração animal, às vezes centenas, constituindo-se em agentes de grande importância e que não podem ser desprezados na nova política de gestão.

Para o reconhecimento do conjunto dos coletores presentes no município, o Quadro 1 indica os itens que são levantados no diagnóstico.

Quadro 1 – Características gerais dos agentes coletores no município

Equipamentos mais utilizados	Capacidade volumétrica (m³/viagem)	Carga típica (t/viagem)	Percurso típico (km/viagem)	Faixa de preço (R\$/viagem)	Número total de veículos	Número de viagens mensais
Caminhões com poliguindaste e caçambas estacionárias ⁽¹⁾	4,00	4,80				
Caminhões com caçamba basculante ou carroceria de madeira ⁽¹⁾	4,00	4,80				
Caminhonetes ⁽²⁾	2,00	1,00				
Carroças de tração animal ⁽²⁾	0,52	0,25				

(1) Os caminhões têm capacidades diversas; os números indicados podem ser tomados como referência para os cálculos.

(2) As caminhonetes e carroças costumam transportar os materiais mais leves; os números indicados referem-se aos limites de capacidade e podem ser tomados como referência.

É importante delimitar em cada município as informações anunciadas no quadro anterior para composição do conjunto de dados que permitirão o planejamento necessário.

Os coletores organizados na forma de empresas atuam principalmente em bairros de renda mais elevada e podem ser acessados diretamente na busca das informações necessárias ao dimensionamento de sua capacidade operacional e de sua atividade efetiva, procurando identifi-

car as regiões de maior concentração de atividades na malha urbana do município. Já os pequenos veículos e carroças atuam principalmente em bairros mais periféricos.

Parte dos resíduos é gerada por população de baixa renda, que não consegue recorrer aos coletores e faz os descartes em pontos avulsos – as “deposições irregulares” — o que exige ação corretiva por parte dos gestores públicos. Muitas dessas áreas recebem, também, descargas dos agentes coletores, principalmente os de pequeno porte.

A maior parte dos resíduos é descartada em “bota-foras” – como são chamadas as áreas de maior dimensão, públicas ou privadas, utilizadas para atividades de aterro realizadas sem nenhum controle técnico. Essas áreas quase sempre são oferecidas para aterramento porque há interesse em corrigir sua topografia, e, comumente, se esgotam com rapidez. Por isso, é comum encontrar diversos bota-foras operando simultaneamente em um mesmo município, muitos deles clandestinos.

É fundamental saber quantos bota-foras em operação existem, quem são os proprietários dos terrenos e quem os opera, para que essas áreas possam ser envolvidas na nova política de gestão.

Quadro 2 – Características gerais dos bota-foras existentes

Nome do bota-fora	Bairro	Proprietário do terreno	Responsável pela operação	Número de Viagens/mês		
				Caminhões / caçambas	Caminhões	Carroças

Obs.: é importante analisar também o uso de lixões ou aterros como destino dos entulhos.

Reconhecidos os agentes em atuação, é possível avançar para a quantificação dos resíduos.

3.2 Estimativa da quantidade de RCD gerada nos municípios

Diversas fontes têm que ser consultadas para se atingir uma estimativa segura e o método sugerido é somar três indicadores:

- A quantidade de resíduos oriundos de edificações novas construídas na cidade, num determinado período de tempo (dois anos, por exemplo);
- A quantidade de resíduos provenientes de reformas, ampliações e demolições, regularmente removida no mesmo período de tempo;
- A quantidade de resíduos removidos de deposições irregulares pela municipalidade, igualmente no mesmo período.

Esse método¹, aplicado a vários municípios, tem demonstrado eficiência. Nos próximos itens, são apresentados os procedimentos para compilação e análise de cada um dos indicadores.

3.2.1 Resíduos gerados em edificações novas

¹ Para mais detalhes sobre a metodologia e os indicadores utilizados nesta seção ver: PINTO, Tarcísio de Paula. *Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. Tese de Doutorado apresentada à Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1999.

Para a obtenção deste indicador, utilizam-se os registros da prefeitura municipal relacionados à aprovação de projetos de edificação (alvarás de construção), com a área construída correspondente. O levantamento dos dados deve abranger um período de tempo necessário para que as variações conjunturais da atividade construtiva decorrente de desequilíbrios da economia, bem como das ocorrências sazonais que influem no ritmo construtivo (período de chuvas mais intenso, por exemplo), sejam diluídas na amostragem.

O levantamento deverá, porém, ser expurgado dos dados relacionados às reformas, ampliações e demolições, uma vez que a fonte mais confiável para a quantificação desses dados se concentra nos coletores – levantamento que será analisado no próximo item.

Conhecida a média de área anual relativa às edificações novas, a estimativa da quantidade de resíduos gerada pela atividade construtiva é feita com base em indicadores de perdas pesquisados em diversas regiões brasileiras.

Quadro 3 – Estimativa da quantidade de resíduos gerada em novas edificações

Período analisado (a-nos)	Nº. de anos	Área total aprovada (m ²)	Média anual (m ²)	Total de resíduos (t/ano)	Indicador dos Resíduos em Novas Edificações ₍₁₎ (t/dia)
A ₍₂₎	B	C	D=C/B	E=Dx0,150	F=E/(12x26)

(1) Para a definição desse indicador, considerar 26 dias ao mês.

(2) Em tom claro, a seqüência de preenchimento

Muito provavelmente não estarão consideradas, na área de construção detectada, as pequenas edificações novas em bairros de baixa renda na periferia da zona urbana (autoconstrução e outros eventos). São construções de muito pequeno porte que, mesmo sendo numerosas, implicarão pequena quantidade total de resíduos. Os resíduos gerados nessas atividades comumente acabam descartados em deposições irregulares e serão analisados no item correspondente ao aspecto.

3.2.2. Resíduos gerados em reformas, ampliações e demolições

Informações obtidas dos agentes coletores, principalmente aqueles organizados na forma de empresas que atuam na cidade, revelarão o percentual do movimento referente às atividades de reformas, ampliações e demolições, que é sempre muito elevado.

A pesquisa de informações junto aos coletores deve reconhecer a origem dos resíduos coletados, o tipo de equipamento de transporte utilizado, o destino dado ao material e os preços praticados. Pode ser necessário realizar a pesquisa em apenas alguns coletores, compondo uma amostra segura das condições de operação do total dos coletores estimado para o município.

Estimado o número total de viagens e a massa de resíduos transportada pelos agentes coletores, o indicador da geração de resíduos na atividade é calculado considerando-se apenas o percentual coletado das reformas, ampliações e demolições.

Quadro 4 – Estimativa da quantidade de resíduos gerada em reformas, ampliações e demolições

Número de viagens mensais ⁽¹⁾	Massa total transportada (t/mês) ⁽¹⁾	Viagens em reformas, ampliações e demolições (%)	Indicador dos resíduos em reformas, ampliações e demolições ⁽²⁾ (t/dia)
A	B	C	$D=(B \times C)/26$

(1) Estes dados decorrem dos levantamentos do Quadro 1.

(2) Para a definição desse indicador considerar 26 dias ao mês.

3.2.3. Resíduos removidos de deposições irregulares

Este indicador deve ser obtido com os setores responsáveis pelos serviços de limpeza urbana. Os resíduos de deposições irregulares são removidos por caminhões com caçambas basculantes, para os quais podem ser adotadas capacidades de carga lançadas em quadro anterior. Por ser comum nesses serviços incluir a remoção de outros resíduos, como os volumosos e podas, os dados devem contabilizar apenas o percentual referente aos resíduos da construção e demolição.

Quadro 5 – Estimativa da quantidade de resíduos recolhida em deposições irregulares

Número de veículos envolvidos	Número de viagens mensais	Viagens exclusivas com resíduos de construção (%)	Massa de resíduos de construção transportada ⁽¹⁾ (t/mês)	Indicador dos resíduos em deposições irregulares ⁽²⁾ (t/dia)
A	B	C	$D=B \times C \times \text{carga típica}$	$E=D/26$

(1) A massa dos resíduos pode ser obtida dos levantamentos feitos no Quadro 1.

(2) Para a definição desse indicador, considerar 26 dias ao mês.

3.2.4. Estimativa do total de RCD gerado no município

Com a definição dos três indicadores necessários, é possível estimar o quantitativo total de resíduos de construção e demolição (RCD) gerado nas cidades. Cuidado especial deve ser tomado para que aspectos específicos não sejam duplamente considerados, em sobreposição.

O método aplicado expurga os eventos de reformas, ampliações e demolições no cálculo do primeiro indicador e, na junção final das informações, deve ser decidido se o indicador referente às deposições irregulares será incluído. As deposições irregulares ao longo dos cursos d'água e das vias públicas, muitas vezes, são o resultado do descarte inadequado dos coletores que atuam com pequenos veículos. Para o cômputo final, o indicador referente à limpeza das deposições irregulares não deve ser considerado, caso o registro do movimento dos pequenos coletores se mostre consistente e esteja agregado aos dados dos outros coletores.

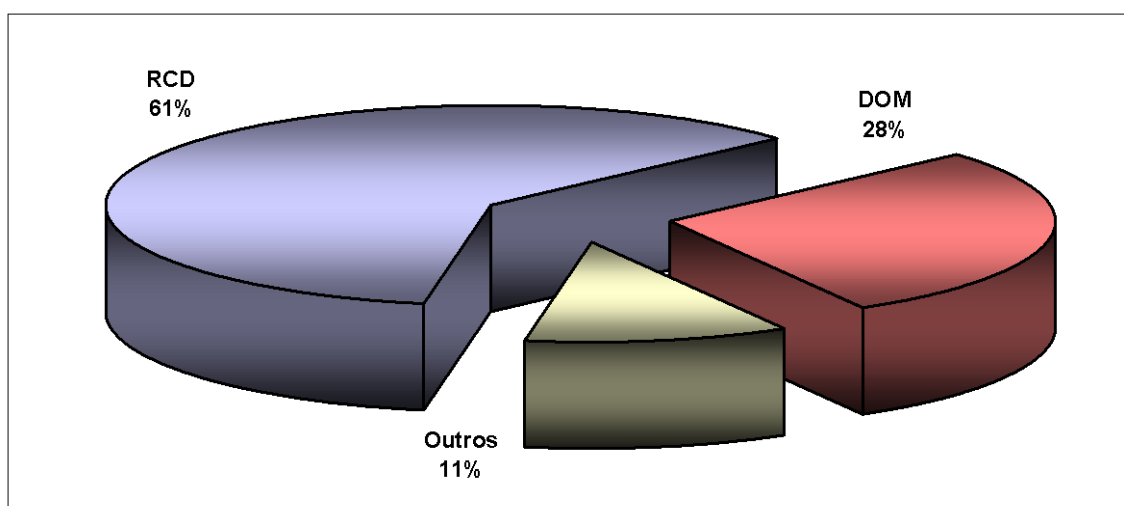
Quadro 6 – Estimativa do total de resíduos gerado nos municípios

Indicador dos resíduos em novas edificações (t/dia)	Indicador dos resíduos em reformas, ampliações e demolições (t/dia)	Indicador dos resíduos em deposições irregulares (t/dia)	Estimativa da geração de RCD (t/dia)	População atual (mil hab.)	Taxa (t/ano por hab.)
A	B	C	D=A+B+C ou D=A+B	E	F=(Dx26x12)/E

Obs.: os indicadores devem estar referenciados no mesmo período de anos e em 26 dias ao mês.

A aplicação desse método de quantificação em diversas localidades tem sido útil para aferir a quantidade e a origem do RCD e o gráfico a seguir demonstra a predominância desses resíduos no conjunto dos resíduos gerados.

Figura 2 – Presença dos diversos componentes nos resíduos sólidos urbanos, em massa



Obs.: RCD – Resíduos de Construção e Demolição (não incluída a movimentação de solo); DOM – Resíduos Domiciliares (incluídos resíduos de comércio e serviços, varrição etc.); "Outros" abrangem os RSS – Resíduos dos Serviços de Saúde e os resíduos volumosos (podas, móveis e inservíveis).

3.3 Impactos ambientais

A geração elevada desses resíduos, combinada com a atuação desregrada de parte dos agentes, implica a imposição à população de um número significativo de áreas degradadas, na forma de bota-foras clandestinos ou de deposições irregulares.

Esses problemas são comuns, principalmente, em bairros periféricos de menor renda, onde o número de áreas livres é maior. Com frequência, as áreas degradadas – tanto bota-foras como deposições irregulares – colocam em risco a estabilidade de encostas e comprometem a drenagem urbana. Bota-foras em vales e várzeas, deposições irregulares ao longo dos cursos d'água, são, sabidamente, fonte de constantes problemas na maioria das localidades.

É importante notar ainda que, com grande frequência, as deposições descontroladas de RCD provocam uma atração praticamente irresistível para o lançamento clandestino de outros tipos

de resíduos não inertes, de origem doméstica e industrial, acelerando sua degradação ambiental e tornando ainda mais complexa e cara a possibilidade de sua recuperação futura.

Os impactos provocados pela inexistência de soluções adequadas para a captação desses resíduos urbanos não se restringem aos observados nos aspectos já mencionados. Também podem ocorrer impactos nas vias de trânsito, com prejuízo tanto para pedestres como veículos, e impactos relativos ao favorecimento da multiplicação de vetores (mosquitos e outros insetos, animais peçonhentos, roedores).

O próximo quadro destina-se ao registro dos impactos verificados no município para o preparo de mapa específico, com informações sobre o posicionamento de deposições irregulares, bota-foras e outras áreas que sofram impacto indesejável.

Quadro 7 – Dados sobre os impactos ambientais nos municípios

RCD coletado em deposições irregulares (t/dia)	Estimativa da geração de resíduos de construção civil (RCD) (t/dia)	Participação do RCD removido no RCD total (%)	Número de deposições irregulares	Número de bota-foras
A	B	$C=(A/B)\times 100$	D	E

3.4 Impactos econômicos

Vários dos impactos resultantes da gestão insuficiente dos resíduos dificilmente poderão ser fixados em termos financeiros, mas os custos diretos das atividades corretivas de limpeza urbana podem ser determinados.

Na composição dos custos locais, devem ser levados em conta os equipamentos e o pessoal alocado nas atividades de remoção (as equipes, em geral, utilizam pás-carregadeiras e caminhões com caçambas basculantes), disposição em aterro ou bota-fora (onde é comum o uso de tratores de esteira), e de fiscalização, controle de zoonoses e outras. A partir dos quadros a seguir podem ser coletados os dados sobre os impactos econômicos no município.

Quadro 8 - Custos relativos à correção de deposições irregulares

Custo mensal dos equipamentos de carga ⁽¹⁾ (R\$)	Custo mensal dos equipamentos de transporte ⁽¹⁾ (R\$)	Custo mensal dos trabalhadores envolvidos ⁽²⁾ (R\$)	Indicador dos custos mensais de correção (R\$)
A	B	C	$D_1=A+B+C$

Quadro 9 - Custos relativos à disposição final em aterros ou bota-foras

Custo mensal dos equipamentos no aterro ⁽¹⁾ (R\$)	Custo mensal de outros equipamentos (R\$) ⁽¹⁾	Custo mensal dos trabalhadores envolvidos ⁽²⁾ (R\$)	Indicador dos custos mensais de disposição (R\$)
A	B	C	$D_2=A+B+C$

Quadro 10 - Custos relativos às atividades de fiscalização

Custo mensal dos veículos envolvidos ⁽¹⁾ (R\$)	Custo mensal dos trabalhadores envolvidos (R\$)	Outros custos mensais envolvidos (R\$)	Indicador dos custos mensais de fiscalização (R\$)
A	B	C	D ₃ =A+B+C

Quadro 11 - Custos relativos às atividades de controle de zoonoses

Custo mensal dos veículos envolvidos ⁽¹⁾ (R\$)	Custo mensal dos trabalhadores envolvidos (R\$)	Produtos químicos e outros custos mensais (R\$)	Indicador dos custos mensais de controle de zoonoses (R\$)
A	B	C	D ₄ =A+B+C

Quadro 12 - Custo final de atividades corretivas nos municípios

Indicador dos custos mensais de correção (R\$)	Indicador dos custos mensais de disposição (R\$)	Indicador dos custos mensais de fiscalização (R\$)	Indicador dos custos mensais de controle de zoonoses (R\$)	Total dos custos mensais (R\$)	
D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	E=D ₁ +D ₂ +D ₃ +D ₄	
Operador da atividade de correção	Tipo de remoção	Total dos custos mensais (R\$)	Resíduos em deposições irregulares (m ³ /mês) ₍₃₎	Custo unitário R\$/m ³	R\$/ano por habitante ₍₄₎
F	G	E	H	I=E/H	J=(Ex12)/população

(1) O custo dos equipamentos, próprios ou locados, pode ser definido a partir do custo horário do equipamento no mercado.

(2) Entre os trabalhadores envolvidos não devem ser considerados os operadores de equipamentos caso seu custo esteja incluso no valor de locação.

(3) Para a conversão de toneladas em metros cúbicos considerar a massa específica de 1,2 t/m³.

(4) Deve ser considerada como referência a população do município no momento da coleta de dados, como indicado no Quadro 6.

Uma parcela significativa dos gastos com ações corretivas da má disposição do RCD – cujo descarte usualmente é efetuado com outros tipos de resíduos sólidos (volumosos, podas etc.) – deve ser debitada ao uso de equipamentos absolutamente inadequados. É costumeiro o uso de equipamentos pesados – pás carregadeiras e caminhões basculantes — na remoção de resíduos pouco densos, por falta de outras alternativas. Esses e outros aspectos merecem atenção no planejamento de políticas de gestão mais eficientes, com estratégias que redundem em menores custos unitários.

4 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

A Resolução 307 do CONAMA define diretrizes para que os municípios e o Distrito Federal desenvolvam e implementem políticas estruturadas e dimensionadas a partir de cada realidade local. Essas políticas, que num ambiente de gestão associada provavelmente sejam de responsabilidade do Consórcio Público, devem assumir a forma de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, disciplinador do conjunto dos agentes, incorporando necessariamente:

- Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, com as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e transportadores, e;
- Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que orientem, disciplinem e expressem o compromisso de ação correta por parte dos grandes geradores de resíduos, tanto públicos quanto privados.

Pela Lei Nacional de Saneamento Básico o Plano Integrado de Gerenciamento previsto na Resolução CONAMA em parte se confunde com o planejamento da modalidade manejo de resíduos sólidos do Plano de Saneamento Básico a ser desenvolvido pelo titular dos serviços. Complementarmente, a Lei 12.305/2010 prevê com clareza que os municípios abordem, em seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o conjunto dos resíduos gerados nas cidades, obedecendo-se, quando couber, as normas estabelecidas por órgãos do Sistema, como é o caso do CONAMA.

Claramente, o planejamento para os resíduos da construção civil deve acontecer com o atendimento das diretrizes da Resolução 307, adequando-se a designação das peças a serem desenvolvidas – as ações de responsabilidade pública, por interferirem os resíduos da construção em aspectos da limpeza urbana (Programa Municipal de Gerenciamento) estarão planejadas no Plano Municipal ou Regional de Saneamento Básico, a exigência do Plano Integrado de Gerenciamento será satisfeita como parte do Plano Municipal ou Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e os denominados Projetos de Gerenciamento de Resíduos em obras serão denominados Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devidos pelos geradores de RCD.

Neste documento, mesmo que prévio à regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e aos ajustes que se tornarão necessários à Resolução 307, serão adotadas nomenclaturas ajustadas às legislações maiores.

A nova política de gestão dos resíduos da construção e demolição, incorporando os chamados resíduos volumosos que, inevitavelmente, participam dos mesmos fluxos, deve, em primeiro lugar, buscar a superação da condição atual presente na grande maioria dos municípios brasileiros, caracterizada pela ação corretiva, adotando soluções de caráter preventivo e criando condições para que os agentes envolvidos na cadeia produtiva possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos. As soluções propostas devem, portanto, seguir estas diretrizes básicas:

- Facilitar a ação correta dos agentes;
- Disciplinar a ação dos agentes e os fluxos dos materiais;
- Incentivar a adoção dos novos procedimentos.

Facilitar a ação correta dos agentes implica criar os instrumentos institucionais, jurídicos e físicos para que possam, cada um de acordo com suas características e condições sociais e econômicas, exercer suas responsabilidades dando aos resíduos que geram a destinação adequada.

Disciplinar a ação dos agentes significa estabelecer regras claras e factíveis que definam as responsabilidades e os fluxos de todos eles e dos materiais envolvidos, elaboradas a partir de processos de discussão com os interessados e que, considerando a diversidade de condições, garantam que os custos decorrentes de cada elo da cadeia operativa sejam atribuídos de forma transparente.

Incentivar a adoção dos novos procedimentos implica adotar medidas que tornem ambiental, econômica e socialmente vantajosa a migração para as novas formas de gestão e de destinação por parte do conjunto dos agentes. São resultados concretos desses incentivos a minimização da geração de resíduos e a reutilização e reciclagem dos materiais.

Esses princípios devem materializar-se em duas ações principais.

A primeira assume o caráter de um serviço público com a implantação de uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos resíduos da construção civil e volumosos decorrentes de sua própria atividade. Inclui um conjunto de pontos de entrega para pequenos volumes, a montagem, por parte da administração pública, de um circuito de coleta desses materiais, a sua destinação final adequada e algumas parcerias.

A segunda delas, que dá sustentabilidade aos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Obra, obrigatórios para os grandes geradores de resíduos, materializa-se numa rede de serviços abrangendo todos os elos da cadeia operativa relacionada ao transporte, manejo, transformação e disposição final dos grandes volumes de resíduos da construção civil. Inclui, além dos serviços, as instalações físicas para a realização das diversas operações, viabilizando aos agentes de maior porte o exercício de suas responsabilidades com relação aos seus resíduos. Caracteriza-se como um conjunto de atividades privadas regulamentadas pelo poder público municipal.

4.1. Estratégia de implantação das ações

O serviço público de coleta prestado para a captação dos pequenos volumes necessita ser organizado de forma a atender a toda a área urbanizada, com a instalação de pontos de entrega voluntária nos bairros, estabelecidos de acordo com "bacias de captação", zonas homogêneas que atraiam a maior parcela possível do RCD gerado em sua área de abrangência.

Ao mesmo tempo, os pontos de entrega devem ser utilizados como alternativa para a implantação ou expansão da coleta seletiva da parcela seca dos resíduos domiciliares (papéis, plásticos, vidros e metais) gerados na zona urbana do município – o que dá resultados de maior alcance para os investimentos destinados à implantação dessas instalações. A exigência de estabelecimento da logística reversa para alguns materiais, de aplicação imediata pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, torna-se extremamente facilitada com a presença capilar que a rede de pontos de entrega permite em toda a cidade. Desde que estabelecidos os acordos setoriais com o setor produtivo, viabiliza-se de imediato o caminho logístico para as lâmpadas, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e pneus.

A implantação dos pontos de entrega deve ocorrer de forma gradativa, concomitante com dois outros processos: o primeiro, dedicado à recuperação de todos os locais de deposição irregular presentes na bacia de captação, possibilitando o resgate da qualidade urbanística; o segundo, dedicado à promoção de informação concentrada, seguida de fiscalização renovada, com vistas à alteração de cultura e adesão de todos ao compromisso com o correto descarte e destinação dos resíduos.

A implantação gradativa e monitorada dos pontos facilita uma melhor análise das possibilidades de otimização da distribuição das unidades e a conseqüente redução dos investimentos.

A ação privada regulamentada – sugerida para solucionar o problema dos grandes volumes de resíduos, recolhidos e transportados por coletores que utilizam veículos de maior capacidade volumétrica e de carga – elimina os impactantes bota-foras existentes, que acabam sendo substituídos por um número menor de áreas mais adequadas e duradouras, projetadas para triagem do conjunto do RCD gerado, reciclagem da maior parcela possível e viável e o transbordo da fração não reaproveitável para outras instalações, onde possa receber destino adequado.

O destino a ser dado ao RCD deve priorizar as soluções de reutilização e reciclagem ou, quando inevitável, adotar a alternativa do Aterro de Resíduos de Construção Civil indicado na Resolução 307 do CONAMA e normatizado pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Esse novo tipo de aterro poderá ser executado em duas hipóteses: ou para a correção de nível de terrenos, para uma ocupação futura dos mesmos (disposição definitiva); ou para a reservação (disposição temporária) dos resíduos de concretos, alvenarias, argamassas, asfalto e de solos limpos, visando ao seu aproveitamento futuro.

No rol das operações públicas, a migração entre a situação de impactos diagnosticada, determinante de contínuas ações corretivas, até a gradativa consolidação do sistema de gestão sustentável dos resíduos de construção e resíduos volumosos, com a expressiva maioria dos agentes fazendo uso correto das áreas e equipamentos disponibilizados, torna necessária, como solução temporária, que viabilize o avanço gradativo das ações, o estabelecimento de Áreas Públicas de Transbordo e Triagem.

São características importantes dessas Áreas Públicas de Transbordo e Triagem:

- receberão exclusivamente resíduos originados da ação pública;
- todos os resíduos recebidos nessas áreas serão integralmente triados, para posterior deslocamento à destinação adequada, em obediência à Política Nacional de Resíduos e à NBR 15.112/2004;
- cumprirão a função planejada por tempo pré determinado, até a consolidação do papel dos Pontos de Entrega nos bairros aos quais darão atendimento.

Quanto às áreas para manejo dos grandes volumes de origem privada, estas devem ser operadas, preferencialmente, por estes mesmos agentes privados, os responsáveis pela geração e coleta da maior parte dos resíduos. Podem também ser estabelecidas parcerias com os entes públicos, legitimadas por convênios com instituições representativas de geradores e transportadores.

Na impossibilidade de formação de parcerias, é conveniente incentivar a ação direta dos agentes privados, seja por meio de uma mera regulamentação da atividade ou pela realização de licitação para operação de áreas públicas para triagem, transbordo, reciclagem e/ou reservação de resíduos da construção provenientes da coleta pública corretiva, convivendo com a recepção dos resíduos de origem privada.

Mesmo que, em alguns municípios, a presença das administrações públicas se faça mais necessária, é importante que os custos decorrentes do manejo correto dos resíduos, exigido pela Resolução 307 do CONAMA, sejam apurados de forma eficaz e transparente e transferidos para os geradores e transportadores dos resíduos. Essa é uma condição básica de sustentabilidade para a nova política de gestão e é exigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

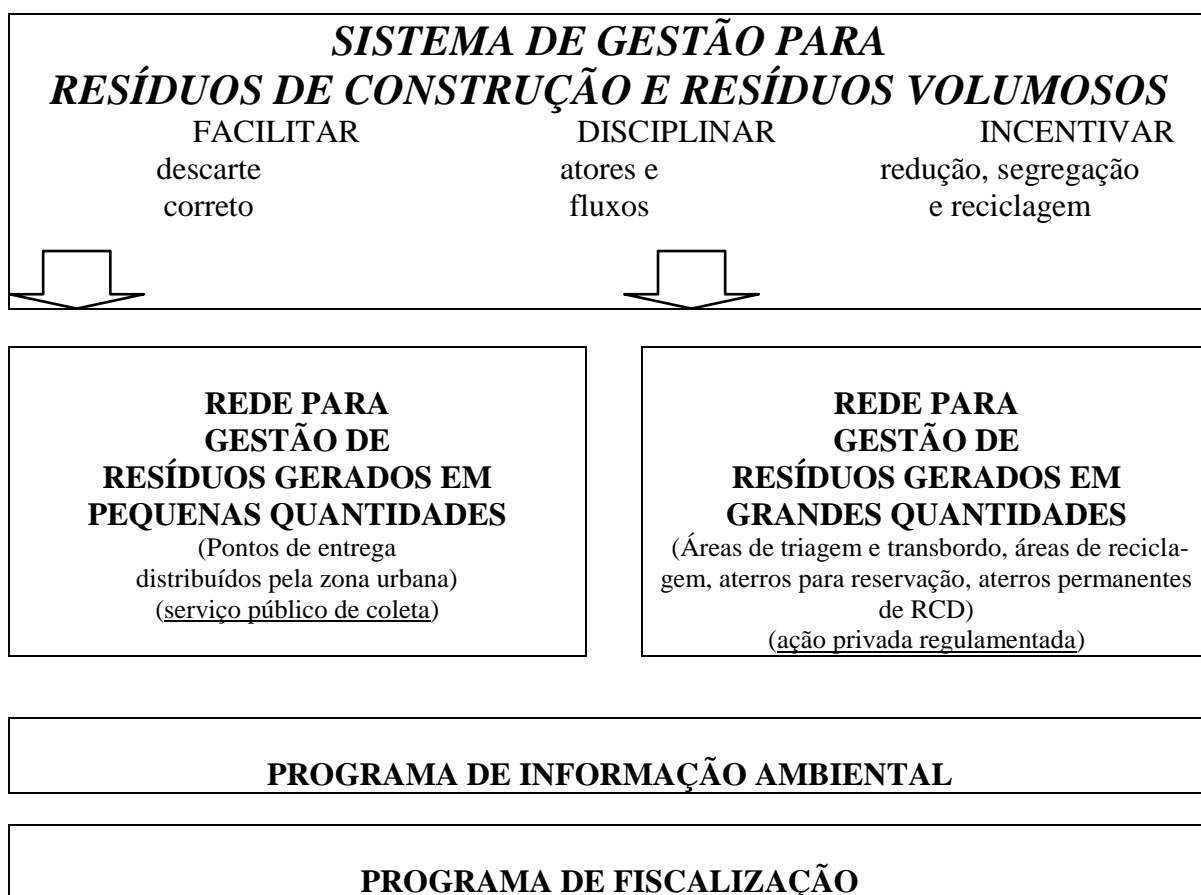
A consolidação das novas áreas pressupõe o exercício de uma fiscalização rigorosa do sistema – condição importante para a gestão pública atingir progressivamente suas metas: eliminar os bota-foras; coibir a presença de coletores irregulares e descompromissados com o sistema; disciplinar a ação dos geradores e garantir o uso adequado dos equipamentos de coleta e das instalações de apoio.

4.2 Estruturação do sistema de gestão integrada para o manejo diferenciado de resíduos

No organograma, apresentado adiante, estão expressas as principais iniciativas estruturadoras do novo sistema de gestão sustentável, para a superação dos problemas diagnosticados e a definição das responsabilidades, deveres e direitos dos agentes envolvidos.

O sistema inclui ações centrais, com a implantação de duas redes de novas áreas de apoio e o desenvolvimento de dois programas específicos. Todas essas iniciativas têm como objetivo uma alteração significativa na gestão dos resíduos de construção e resíduos volumosos.

Figura 3 – Organograma para sistema de gestão do RCD e Volumosos



A implantação da rede de pontos de entrega de pequenas quantidades e da rede de áreas para manejo de grandes quantidades (áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem, aterros para reservação e aterros definitivos de resíduos da construção) cria as condições de infraestrutura para o exercício das responsabilidades a serem definidas no novo modelo de gestão. O objetivo é facilitar o descarte do RCD sob condições e em locais adequados; o disciplinamento dos atores e dos fluxos; e o incentivo à minimização da geração e à reciclagem, a partir da triagem obrigatória dos resíduos recolhidos.

Como já afirmado, transitoriamente, o exercício das responsabilidades públicas leva ao estabelecimento de áreas de triagem e transbordo públicas receptoras dos resíduos recolhidos nas atividades corretivas que subsistam.

Os esforços precisam ser acompanhados de um programa de informação ambiental específico e de um programa de fiscalização, que seja rigoroso e capaz de ampliar a adesão às novas áreas de apoio ofertadas. Este conjunto único de ações que define o sistema de gestão precisa ser preservado por um núcleo gerencial, que garanta a sua eficiência, a manutenção de sua simplicidade e do caráter facilitador, o exercício das responsabilidades e a busca de resultados nas interações em parcerias, com a implementação de um processo de monitoramento e melhoria contínua, reduzindo significativamente no município a necessidade das antigas ações corretivas.

A triagem do RCD em classes diferenciadas, obrigatória para os resíduos recebidos, tal como estabelece a Resolução 307 do CONAMA, propicia as condições iniciais indispensáveis para a reciclagem, induzida ainda pelo incentivo ao uso de agregados reciclados em obras públicas. O avanço da reciclagem significa redução dos custos de limpeza pública e das obras públicas onde os reciclados forem utilizados, e, conseqüentemente, preservação da vida útil das áreas de aterro remanescentes, com o alívio do ritmo de seu esgotamento.

Quadro 13 - Classes em que deve ser enquadrado o RCD triado

Classe	Integrantes	Destinação
A	resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como componentes cerâmicos, argamassa, concreto e outros, inclusive solos	deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados; ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil , onde deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem, ou a futura utilização, para outros fins, da área aterrada
B	resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros	deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
C	resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem / recuperação, tais como os restos de produtos fabricados com gesso	deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas
D	resíduos perigosos oriundos da construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, como o amianto, ou aqueles efetiva ou potencialmente contaminados, oriundos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais e outras	deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada, em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas

Obs.: conforme definições da Resolução 307 do CONAMA.

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.

O próximo item detalha as quatro ações que dão forma ao novo Sistema de Gestão, destinado ao cumprimento da Resolução 307 do CONAMA.

5 IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES DO PLANO INTEGRADO

5.1 Implantação da Rede de Áreas para o manejo de resíduos gerados em pequenas quantidades

A definição física da rede de pontos de entrega para pequenos volumes deverá ser feita a partir das informações colhidas durante o diagnóstico do município, como indicado no item 3 deste manual. Conhecendo a localização das deposições irregulares e o perfil dos agentes geradores e coletores dos pequenos volumes, é possível definir os limites das bacias de captação e a localização dos pontos de entrega voluntária, respeitando-se, tanto quanto seja tecnicamente possível e financeiramente viável, os atuais fluxos de coleta desses resíduos.

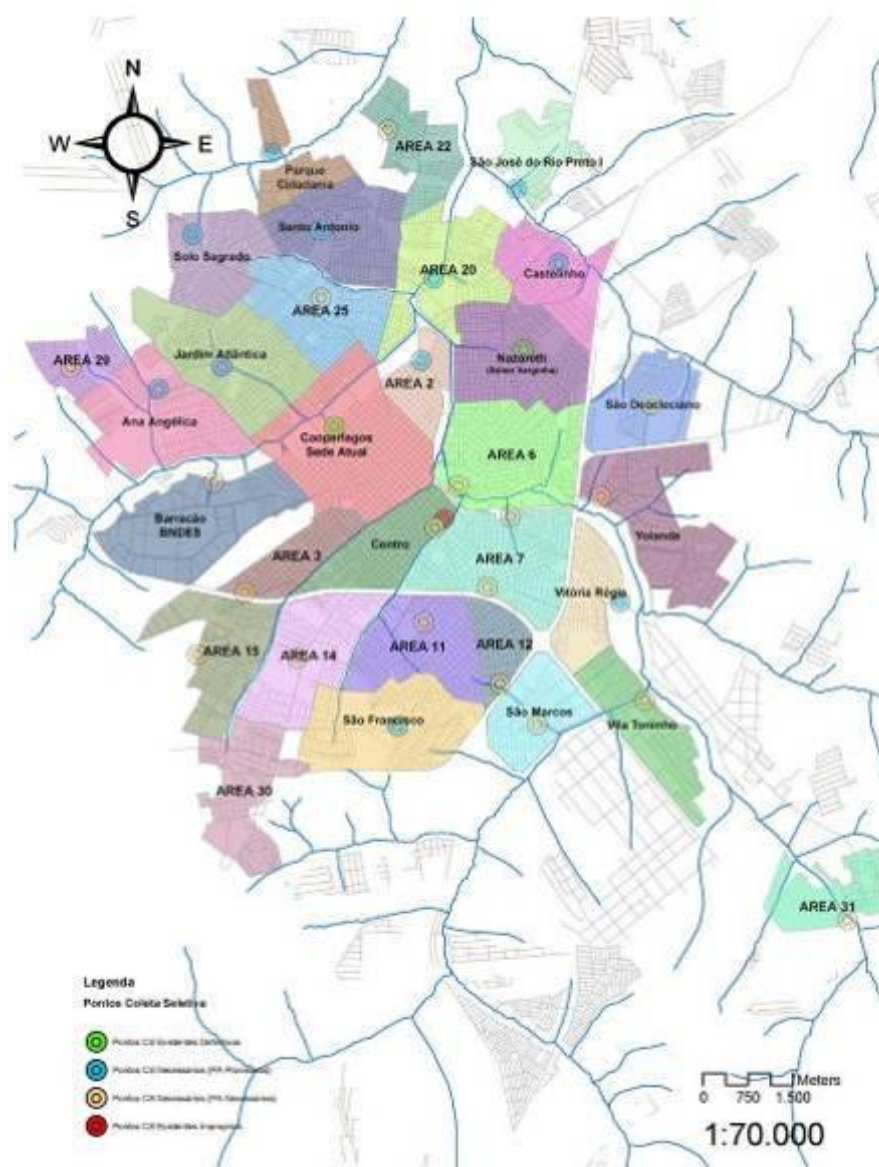
As "bacias de captação de resíduos" são áreas de características relativamente homogêneas, com dimensão tal que permita o deslocamento dos pequenos coletores de seu perímetro até o respectivo ponto de entrega voluntária, inibindo, assim, o despejo irregular dos resíduos, pela facilidade conferida à sua entrega num local para isso designado. Sempre que possível, esse ponto deve estar situado nas proximidades do centro geométrico da "bacia de captação" a que irá servir, e, de preferência, onde já ocorra uma deposição irregular. Disciplinam-se, com isso, atividades que já ocorrem espontaneamente.

Para definir os limites da bacia, como fica explicitado nos mapas apresentados, devem ser levados em conta os seguintes fatores:

- A capacidade de deslocamento dos pequenos coletores (equipados com carrinhos, carroças e outros pequenos veículos) em cada viagem, ou seja, algo entre 1,5 km e 2,5 km;
- A altimetria da região, para que os coletores não sejam obrigados a subir ladeiras íngremes com os veículos carregados, para realizar o descarte dos resíduos;
- As barreiras naturais que impedem ou dificultam o acesso ao ponto de entrega.

Figura 4 – Exemplo da definição de bacia de captação

Figura 5 – Definição de bacias de captação e pontos de entrega para coleta diferenciada em município paulista
(São José do Rio Preto)



O projeto de cada ponto de entrega deve seguir os ditames da NBR 15.112:2004 e incorporar os seguintes aspectos:

- Prever a colocação de uma cerca viva nos limites da área, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;
- Diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados (resíduos da construção, resíduos volumosos, resíduos secos da coleta seletiva etc.), para que a remoção seja realizada por circuitos de coleta, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo (ver quadro);
- Aproveitar desnível existente, ou criar um platô, para que a descarga dos resíduos pesados — resíduos da construção — seja feita diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias;
- Garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação — como pequenos veículos de geradores e coletores, além dos veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;
- Preparar placa, totem ou outro dispositivo de sinalização que informe à população do entorno e a eventuais passantes sobre a finalidade dessa instalação pública, como local correto para o descarte do RCD, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e da logística reversa.

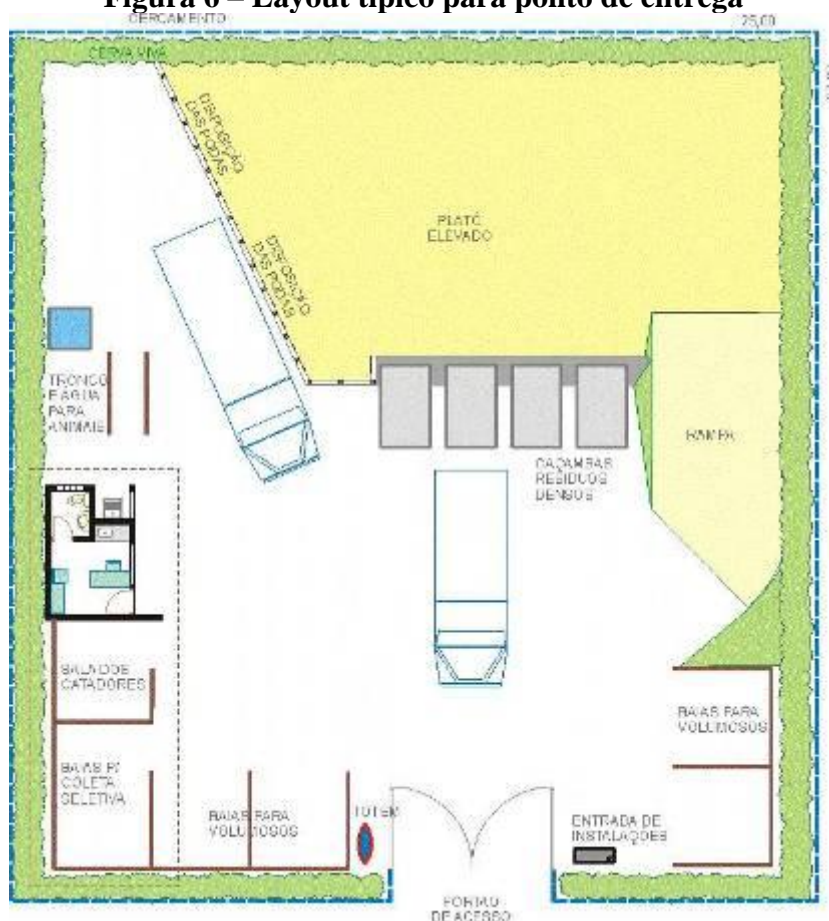
No quadro e na figura a seguir estão apresentados os elementos básicos para um projeto e uma operação eficientes dos pontos de entrega.

Quadro 14 - Recepção e remoção diferenciada dos resíduos nos pontos de entrega

Or- gani- zação	Em caçambas			No platô ou em baias						
Exem- plos	RCD	solo	rejeitos	podas	móveis	ma- deira	papel	plástico e vidro	metá- licos	logística reversa
Co- mo chega	A granel			Em partículas maiores						
Características de massa	Densos			Leves ⁽¹⁾						
Características do equipamento para remoção	Veículo para transpor- te de elevada tonelada- gem: limitar pelo peso			Veículo para transporte de elevado volume: limitar pelo volume						
Melhor opção de transporte	Caminhão poliguindaste			Caminhão carroceria com laterais altas						

(1) Comumente os resíduos metálicos ferrosos ou não-ferrosos captados estão na forma de utensílios ou componentes, que, como tal, podem ser caracterizados como leves.

Figura 6 – Layout típico para ponto de entrega



Convém, para uma operação correta e eficiente do ponto de entrega, dar treinamento aos funcionários que ficarão responsáveis pelas unidades. Estes são os aspectos operacionais importantes para abordagem nesse treinamento:

- O limite estabelecido para o volume máximo das cargas individuais de resíduos que possam ser recebidos gratuitamente na unidade. Em diversos municípios, a prática considera de pequeno volume as quantidades limitadas a 1 m³;
- Impedimento do descarte de resíduos orgânicos domiciliares, de resíduos industriais e de resíduos dos serviços de saúde;
- 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.

Os circuitos de coleta destinados a cobrir a rede de pontos de entrega voluntária permitirão a concentração de cargas de mesma natureza e, por conseguinte, a transformação de pequenos em grandes volumes, viáveis para o manejo nas instalações específicas da outra rede que, em conjunto, irá compor o sistema municipal ou regional de manejo e gestão sustentável dos resíduos de construção e resíduos volumosos.

5.2 Implantação da Rede de Áreas para o manejo de resíduos gerados em grandes quantidades

A definição da localização das instalações para manejo de grandes quantidades de resíduos deve ser precedida da análise aprofundada de diversos fatores, principalmente:

- Regulamentação do uso do solo no município;
- Localização das regiões com maior concentração de geradores de grandes quantidades de resíduos (áreas residenciais ou comerciais com população de maior renda e que estejam em processo de adensamento);
- Existência de eixos viários, para agilizar o deslocamento de veículos de carga de maior porte.

Essa análise servirá como suporte para o trabalho de articulação, com os agentes privados, da estratégia de gestão para o processamento de grandes volumes de RCD, contemplando as seguintes instalações, todas já normatizadas pela ABNT (NBR 15.112:2004, NBR 15.113:2004 e NBR 15.114:2004).:

- Áreas de triagem;
- Áreas de reciclagem de resíduos classe A;
- Aterros de resíduos classe A da construção civil.

As diversas funções dessas instalações – triagem, reciclagem e aterro – podem estar concentradas em um mesmo local, principalmente em municípios de menor porte.

As áreas destinadas ao processamento de grandes volumes de RCD podem ser públicas ou privadas. Pelas diretrizes da Lei Nacional de Saneamento Básico as áreas públicas só poderão operar com resíduos privados caso sejam estabelecidos preços públicos que recomponham os custos do processo. As possibilidades de concentração de operações em mesmas áreas deverão ser analisadas caso a caso, mas havendo sempre o respeito a esta diretriz da PNSB.

Tal como já exposto, haverá sempre a necessidade de previsão de Área de Triagem e Transbordo Pública, área a ser responsabilizada pela recepção e processamento dos resíduos originados nas atividades de limpeza corretiva, recepção dos resíduos gerados em obras públicas

de execução direta e armazenamento temporário dos resíduos captados na rede de pontos de entrega, previamente ao seu transbordo para destinação. Mesmo que a iniciativa privada não se implante, ofertando solução para os resíduos de responsabilidade pública, que são minoritários, a gestão pública deverá completar seu ciclo de iniciativas, implantando área que dê suporte ao cumprimento das exigências legais.

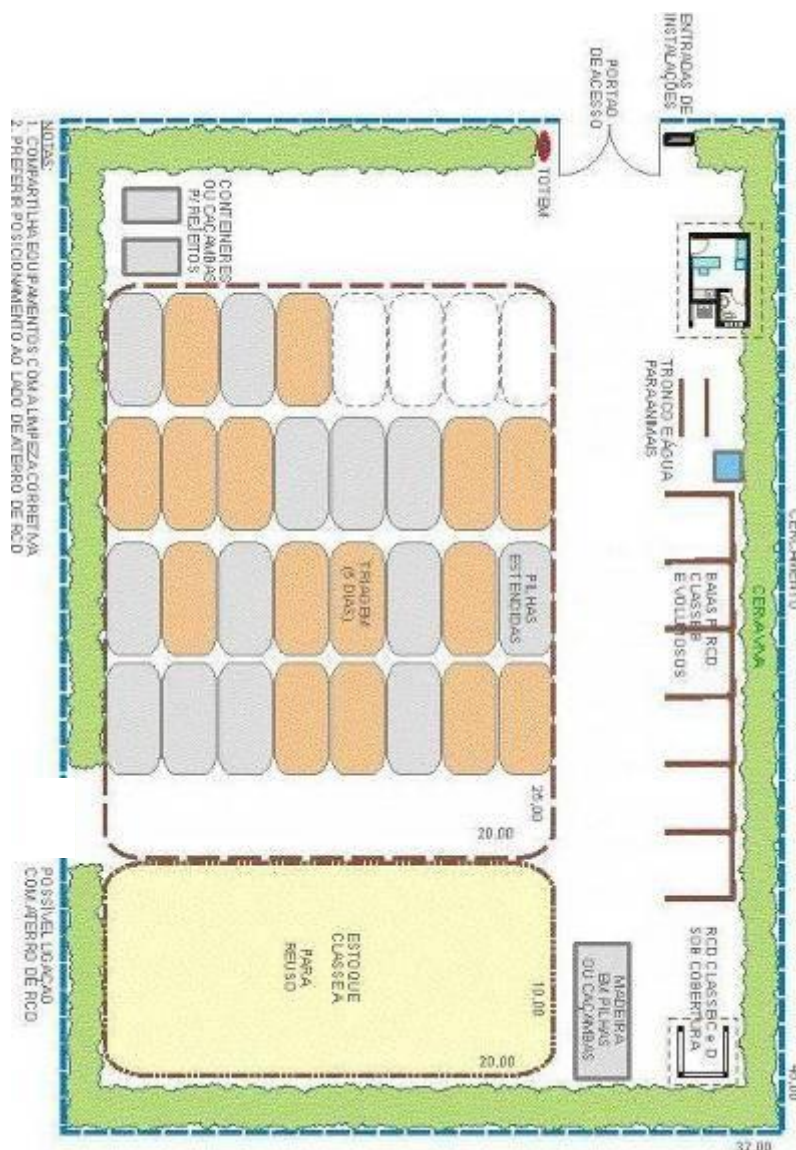
O mapa do município de São José do Rio Preto / SP, apresentado a seguir a título de exemplo, revela como vem sendo equacionada a rede de instalações, pública e privadas, para o processamento de grandes volumes de RCD.

Figura 7 - Mapa das áreas destinadas a grandes volumes em São José do Rio Preto-SP



Áreas de triagem e transbordo (ATT) podem ser organizadas como indica o layout a seguir, com as atividades distribuídas em torno de um grande pátio de recepção e triagem. Mas, por menor que seja o município, é extremamente conveniente que a ATT esteja coligada a um Aterro de RCD (NBR 15.113:2004), para o qual possa ser deslocada a parcela dominante nos RCD que é a constituída por resíduos classe A (até 80% do total). As parcerias com empresas dedicadas à extração e/ou beneficiamento de pedra, areia e argila podem ser muito bem vindas nesse caso.

Figura 8 – Layout típico para Áreas de Triagem e Transbordo



O projeto dessas instalações, em cada situação específica, deve seguir as determinações contidas nas normas técnicas brasileiras (NBR 15.112:2004 e NBR 15.114:2004). Especial atenção é exigida ao projeto dos acessos dos veículos à instalação, para que sejam reduzidos ao mínimo possível os impactos negativos nas vias públicas adjacentes. Além disso, os espaços necessários à movimentação interna de veículos e o volume de material a ser recebido e processado determinarão a área de terreno necessária em cada caso. O quadro a seguir indica de forma aproximada as áreas necessárias para as atividades descritas:

Quadro 15 - 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
Reciclagem de RCD classe A	40 m ³ /dia	3.000 m ²
Reciclagem de RCD classe A	80 m ³ /dia	3.500 m ²
Reciclagem de RCD classe A	160 m ³ /dia	7.500 m ²
Reciclagem de RCD classe A	320 m ³ /dia	9.000 m ²
Reciclagem de madeira	100 m ³ /dia	1.000 m ²
Reciclagem de madeira	240 m ³ /dia	1.800 m ²
Recuperação de solo ⁽¹⁾	240 m ³ /dia	2.250 m ²

(1) Os solos são também considerados, na Resolução CONAMA, como RCD classe A.

A área de reciclagem do RCD classe A abriga os processos de trituração e peneiração dos resíduos de concreto, alvenaria, argamassas e outros, para produção dos agregados reciclados. A reciclagem da madeira, classe B, presente nos resíduos de construção também envolve o trabalho de trituração, com o emprego de equipamentos mecânicos específicos, para a produção de “cavacos”; ou envolve seu corte simples, com ferramentas manuais, de modo que possam ser utilizados em processos diversos, como a geração de energia. A recuperação de solos sujos é um processo relativamente simples, de peneiração, para remoção de galharia, lixo e entulhos de seu interior.

Ressaltando-se fortemente que a viabilidade para a introdução de processos de transformação depende da presença de volume adequado de resíduos a processar, e que as grandes quantidades desses resíduos são de responsabilidade de geradores e transportadores privados, indica-se, no quadro a seguir, os equipamentos básicos para implantação do manejo dos resíduos nessas áreas e o número estimado de funcionários envolvidos em cada uma das atividades que ela demanda.

Quadro 16 - Equipamentos básicos e funcionários para a reciclagem dos resíduos após triagem

Processos	Equipamentos	Número de funcionários
Reciclagem de RCD 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

As principais ações a serem desenvolvidas no novo sistema de gestão e manejo sustentável do RCD, para a promoção da viabilidade dessa rede de áreas de triagem, reciclagem e aterro, são as seguintes:

- Simplificar o rito de licenciamento dessas instalações e incentivar a sua perenização;
- Revisar a regulamentação de cadastro para a atuação dos agentes coletores de entulhos, com impedimento à atuação de coletores não regulares;
- Tornar obrigatório o descarte dos resíduos em grandes volumes exclusivamente nas instalações da rede, impedindo a operação de bota-foras;
- Tornar obrigatória a destinação adequada da totalidade dos resíduos resultantes das operações nas áreas de triagem;
- Fornecer orientação técnica para facilitar o acesso dos agentes privados, devidamente regulamentados, às fontes de financiamento, para aquisição de equipamentos e outros investimentos afins;
- Incentivar a reciclagem de RCD, usando o poder de compra da administração pública para estabelecer o consumo preferencial de agregados reciclados, comprovadamente de boa qualidade, principalmente em obras de infra-estrutura.

5.3 Adequação das ações ao porte dos municípios e à gestão associada em consórcios públicos

Os Ministérios do Meio Ambiente e das Cidades desenvolveram durante o planejamento dos investimentos para o PAC 1 uma modelagem da distribuição das áreas de manejo para os diversos portes de municípios, de forma a que sempre pudessem ser indicadas soluções para a correção das carências de gestão nos municípios brasileiros. O Quadro 17 adiante apresentado revela as definições realizadas pelos ministérios.

Quadro 17 - Definição das instalações para manejo de RCD e Volumosos, da responsabilidade pública, em municípios com dimensões típicas
(modelagem definida pelo Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades)

população aproximada (hab)	resíduos com entrega voluntária em pequenas quantidades	resíduos oriundos da limpeza corretiva	resíduos oriundos das obras públicas	destinação final do RCD classe A	nº de instalações	Norma Técnica Brasileira
200 mil	PEVs	ATTs	Aterro RCD		PEVs - 8	NBR 15.112
					ATTs - 2	NBR 15.112
					Aterros - 2	NBR 15.113
100 mil	PEVs	ATT	Aterro RCD		PEVs - 4	NBR 15.112
					ATT - 1	NBR 15.112
					Aterro - 1	NBR 15.113
75 mil	PEVs	ATT	Aterro RCD		PEVs - 3	NBR 15.112
					ATT - 1	NBR 15.112
					Aterro - 1	NBR 15.113
50 mil a 25 mil	PEV Central PEV Central Simplificado		Aterro RCD		PEV Cent. - 1	NBR 15.112
					PEV Sim. - 1	NBR 15.112
					Aterro - 1	NBR 15.113
abaixo de 25 mil	PEV Central		Aterro RCD		PEV Cent. - 1	NBR 15.112
					Aterro - 1	NBR 15.113

[illegible]

Figura 10 – Layout típico para PEV Central Simplificado



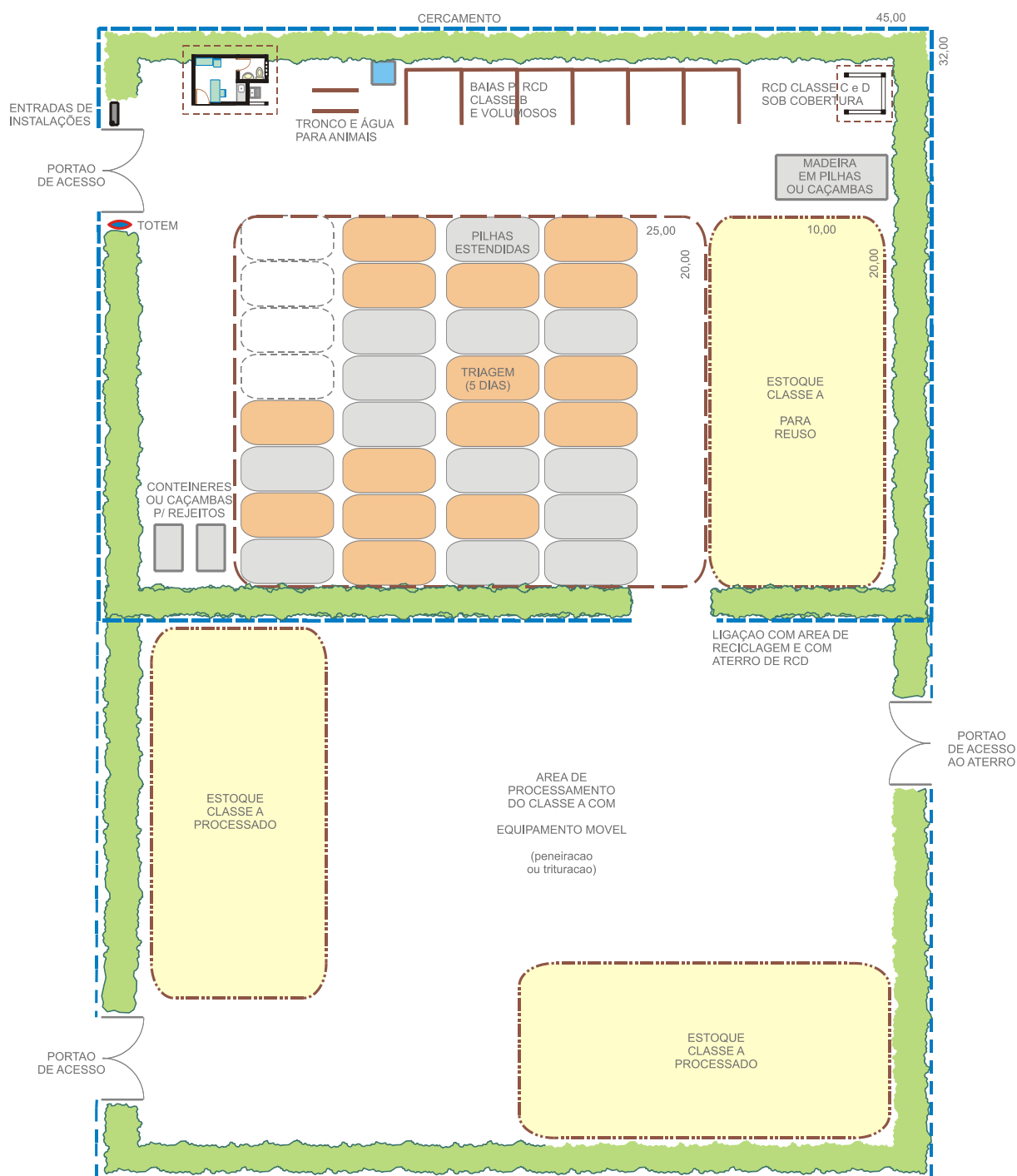
24

das a duas outras operações: a compostagem de orgânicos em um pátio para isso disponibilizado e a triagem de resíduos domiciliares secos, em área ofertada à instalação de galpão de triagem.

Com equipamentos como os apresentados na Figura 11, os Consórcios Públicos poderão estabelecer uma logística de triagem – acumulação – reciclagem, em cada município, variando o tempo de permanência do equipamento e o intervalo entre operações locais, em função do porte de cada um deles. Na figura, a primeira imagem refere-se a equipamento meramente classificador, por peneiramento, e as seguintes a equipamentos trituradores, auto propelidos ou sobre prancha com rodeiros.



Figura 12 – Layout típico para ATT com processamento de resíduo classe A (peneiramento ou trituração)



NOTAS:
1. COMPARTILHA EQUIPAMENTOS COM A LIMPEZA CORRETIVA
2. PREFERIR POSICIONAMENTO AO LADO DE ATERRO DE RCD

Também em relação à madeira triada entre os resíduos da construção, haverá a ampliação significativa da capacidade de processamento do conjunto dos resíduos gerados nos municípios consorciados. Esta possibilidade poderá ser explorada em parceria com investidor privado que viabilize o fechamento do ciclo, comercializando o produto triturado com demandatários de energia; ou ainda, poderá haver o investimento do Consórcio Público no equipamento móvel adequado, fazendo desta atividade uma fonte de recursos para a gestão.

5.4 Ações de informação ambiental

A implantação das instalações precisa ser acompanhada de um eficiente Programa de Informação Ambiental, capaz de mobilizar os diversos agentes sociais envolvidos.

Principais ações a serem desenvolvidas no programa:

- Divulgação massiva entre os pequenos geradores e coletores sobre as opções para a correta disposição de resíduos no município, informando a rede de pontos de entrega voluntária e a possibilidade de solicitação telefônica da prestação de serviços, por meio do “disque coleta para pequenos volumes”, se estiver implantado;
- Informação especialmente dirigida, nos bairros residenciais, às instituições públicas e privadas com potencial multiplicador (escolas, igrejas, clubes, associações, lojas e depósitos de materiais para a construção e outras);
- Divulgação concentrada entre os grandes agentes coletores e geradores, incluindo a promoção do seu contato com novas alternativas para a redução e a valorização de resíduos;
- Realização de atividades de caráter técnico para disseminação de informações relacionadas à utilização de agregados reciclados na construção civil.

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. É mais importante ainda se, na construção destas parcerias, os agentes de saúde atuantes nas diversas regiões das cidades puderem ser envolvidos. Ampla maioria dos municípios brasileiros possui um quadro significativo desses agentes, atuando como agentes comunitários de saúde (em torno de 1 a cada 200 famílias) ligados às equipes do PSF – Plano de Saúde na Família, ou como agentes de combate a endemias (1 a cada 800 a 1000 domicílios). As experiências de trabalho com as questões de informação em saneamento e sua repercussão na saúde tem-se mostrado extremamente frutíferas.

5.5 Ações de fiscalização

Uma vez criadas as condições para a correta gestão dos resíduos por parte da administração pública e pelos agentes privados envolvidos, é necessário implantar um Programa de Fiscalização rigoroso. Essa fiscalização, num primeiro momento, deve permitir a migração ordenada da atual situação para o novo sistema de gestão e, num segundo momento, garantir o pleno funcionamento do conjunto das ações. É necessário evitar, de um lado, ações que venham a degradar o meio ambiente e, de outro, a ação dos agentes que tenham caráter predatório, aí incluída a concorrência desleal dos coletores clandestinos com empresas ou coletores autônomos licenciados, comprometidos com o novo sistema regulamentado.

As principais ações a serem implementadas nesse programa específico são:

- Fiscalizar a adequação de todos os agentes coletores às normas do novo sistema de gestão, inclusive seu cadastro nos órgãos municipais competentes;
- Fiscalizar a ação dos geradores, inclusive quanto ao correto uso dos equipamentos de coleta, de forma que eles não repassem aos coletores responsabilidades que não lhes competem;
- 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;

- Coibir a continuidade de operação de antigos bota-foras e o surgimento de outras áreas para a deposição de RCD não licenciadas e incompatíveis com o novo sistema de gestão;
- Estabelecer instrumentos de registro sistemático das ações de fiscalização e controle empreendidas de maneira a tornar possível a avaliação periódica da sua eficácia e aperfeiçoamento.

Nas áreas de manejo de resíduos gerados em grandes quantidades, são os seguintes os aspectos operacionais mais significativos à fiscalização, em conformidade com as exigências das Normas Brasileiras:

Áreas de Transbordo e Triagem para resíduos da construção civil e resíduos volumosos:

- a) controle qualitativo e quantitativo de resíduos recebidos e transferidos por meio de CTR;
- b) recepção apenas de resíduos da construção civil e resíduos volumosos;
- c) triagem integral dos resíduos aceitos;
- d) evitar o acúmulo de material não triado;
- e) destinação adequada dos resíduos e rejeitos resultantes da triagem;
- f) sistema de controle de poeiras e ruídos.

Áreas de Reciclagem de resíduos sólidos da construção civil:

- a) somente podem ser aceitos na área de reciclagem os resíduos da construção civil classe A;
- b) os resíduos recebidos devem ser previamente triados, na fonte geradora, em áreas de transbordo e triagem ou na própria área de reciclagem, de modo que nela sejam reciclados apenas os resíduos de construção civil classe A, incluso o solo;
- c) a área de triagem, se estabelecida na própria instalação, deve estar em conformidade com a NBR 15112/2004;
- d) os equipamentos e a instalação devem ser dotados de sistemas de controle de vibrações, ruídos e poluentes atmosféricos;
- e) deve ser exigido o controle de entrada dos resíduos recebidos; a descrição dos resíduos rejeitados e sua destinação; a descrição e destinação dos resíduos reutilizados; a descrição e destinação dos resíduos reciclados e o controle da qualidade dos produtos gerados;
- f) os operadores devem manter os CTR recebidos e emitidos para eventual apresentação de relatório.

Aterros de resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes

- a) somente devem ser recebidos no aterro os resíduos da construção civil e os resíduos inertes;
- b) os resíduos aceitos 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;
- c) os resíduos devem ser dispostos em camadas sobrepostas e não será permitido o despejo pela linha de topo. Em áreas de reservação a disposição de resíduos deve ser feita de forma segregada, de modo a viabilizar a reutilização ou reciclagem futura; devem ser segregados os solos, os resíduos de concreto e alvenaria, os resíduos de pavimentos viários asfálticos e os resíduos inertes;
- d) deve ser mantido na instalação, até o fim da vida útil e no período de pós-fechamento, um registro da descrição e quantidade de cada resíduo recebido e a data de disposição, incluídos os CTR; no caso de reservação de resíduos, indicação do setor onde o resíduo foi disposto; descrição, quantidade e destinação dos resíduos rejeitados; descrição, quantidade e destinação dos resíduos reaproveitados; registro das análises efetuadas nos resíduos; re-

gistro das inspeções realizadas e dos incidentes ocorridos e respectivas datas; dados referentes ao monitoramento das águas superficiais e subterrâneas. O registro deve ser mantido em caso de alteração da titularidade da área ou empreendimento e para eventual apresentação de relatórios.

5.6 Outras ações complementares

Além das ações anteriormente descritas e que podem ser consideradas estruturantes do novo sistema de manejo e gestão sustentável dos resíduos da construção e resíduos volumosos, há outras ações, de caráter complementar, que podem ser adotadas para a ampliação da eficiência geral do sistema, tais como:

- Articular a rede de pontos de entrega com o programa de coleta seletiva

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estipula como obrigatória a implantação da coleta seletiva dos resíduos recicláveis – isto se aplica a uma série de resíduos, entre os quais os resíduos domiciliares secos. A experiência de vários municípios tem revelado ser de grande potencial a perspectiva de organizar grupos de coletores atuando na coleta porta a porta a partir dos PEVs. Para isso, o projeto dos pontos de entrega deve prever algumas baias cobertas que permitam o armazenamento temporário desses resíduos, como indicado na Figura 6. Os pontos de entrega podem, igualmente, funcionar como suporte físico às ações conjuntas dos grupos de coletores com instituições parceiras da região.

Criar um programa para capacitação de carroceiros e outros pequenos coletores

Como grande parte das deposições irregulares de resíduos são resultantes da ação dos pequenos coletores e de suas limitações quanto à sua capacidade de deslocamento, sua inserção formal no novo sistema de gestão possibilita melhores resultados para a limpeza urbana e redução de seu custo operacional, além de propiciar a ampliação da renda desses agentes. A exemplo da experiência muito positiva da Prefeitura de Belo Horizonte - MG, pode ser desenvolvido um programa específico de apoio aos carroceiros, abrangendo a orientação veterinária para o adequado trato dos animais de tração, viabilização da cessão de medicamentos veterinários, de pneumáticos "meia-vida" captados nos pontos de entrega, de repasse de solicitações de serviço recebidas pelo sistema telefônico e outras possibilidades de melhoria de sua renda e condições de trabalho. Para receber o apoio do programa, esses pequenos coletores deverão se cadastrar no novo sistema e assumir total compromisso de que farão a correta disposição dos resíduos nos pontos de entrega.

5.7 Os custos de implantação do novo sistema de gestão

A implantação do novo sistema para o manejo e gestão sustentáveis de resíduos da construção e resíduos volumosos introduz novos custos que, mesmo não presentes quando a gestão é meramente corretiva, são inevitáveis para o cumprimento das diretrizes da PNSB, da PNRS e da Resolução 307 do CONAMA. No entanto, como pode ser observado nos dados de muitos dos municípios que já exercitam uma gestão diferenciada dos resíduos, o resultado vem mostrando a possibilidade de exercer essa gestão a custos globais inferiores, dada a possibilidade de uma maior racionalidade das ações e de valorização de resíduos antes descartados, eliminando-se as ações desordenadas que as municipalidades são obrigadas a realizar quando inexistente uma política estruturada. Esta situação se mostra ainda mais vantajosa nos marcos da gestão

associada: a escala de serviços obtida, a otimização do uso dos recursos físicos e humanos aponta para resultados bastante atraentes.

Nos quadros a seguir estão apresentados os itens de custo para a implantação de instalações destinadas ao manejo dos resíduos da responsabilidade pública estipulada na Lei de Saneamento Básico.

Quadro 18 – Itens de custos para implantação de PEVs e ATTs.

Ponto de Entrega Voluntária	Área de Triagem e Transbordo
locação da obra	locação da obra
limpeza do terreno	limpeza do terreno
movimento de terra	movimento de terra
cercamento	cercamento
portões e pilares	portões e pilares
mureta de contenção	mureta de contenção
edificações de apoio	edificações de apoio
baías e cobertura	baías para material triado
revestimento de talude com briquete	cobertura para RCD C e D
instalações elétricas e telefônicas	instalações elétricas e telefônicas
instalações de água	instalações de água
instalações de esgoto	instalações de esgoto
prevenção a incêndio	prevenção a incêndio
cobertura do pátio	cobertura do pátio
totem de identificação	totem de identificação
tratamento paisagístico	tratamento paisagístico

Em regra geral, os valores de investimento necessários à implantação das ações públicas do novo sistema de gestão rapidamente são amortizados pela significativa redução dos custos operacionais.

No quadro a seguir está apresentado o diferencial de custo para as diversas regiões geográficas brasileiras, considerando-se instalações de diversos portes, destinadas ao recebimento de resíduos em PEVs, à triagem em ATTs e à disposição em Aterros de RCD classe A.

Quadro 19 – Custo diferenciado, por porte e por região geográfica, para implantação de PEVs, ATTs e Aterros. (custo SINAPI, base junho 2008)

instalação	sul	sudeste	centro-oeste	norte	nordeste
PEV	62.561,98	57.258,03	68.313,25	49.991,59	54.162,48
PEV Central	97.063,08	89.827,40	106.431,17	81.159,40	85.056,42
PEV Simplificado	44.024,85	40.819,53	47.880,28	37.165,23	38.862,10
instalação	sul	sudeste	centro-oeste	norte	nordeste
ATT - 70 m ³ /dia	50.499,60	45.514,63	41.652,47	46.058,34	44.922,30
ATT - 135 m ³ /dia	53.571,22	48.484,97	44.335,09	49.135,90	47.888,38
ATT - 270 m ³ /dia	141.080,74	124.373,31	113.487,31	124.799,79	117.639,46
ATT - 540 m ³ /dia	159.361,39	140.932,40	128.618,21	141.209,97	133.292,66

instalação	sul	sudeste	centro-oeste	norte	nordeste
Aterro - 56 m ³ /dia	14.090,07	12.138,42	13.284,59	16.467,34	14.317,76
Aterro - 108 m ³ /dia	17.891,40	15.447,27	16.904,66	20.757,73	18.298,64
Aterro - 216 m ³ /dia	19.981,02	17.266,17	18.894,64	23.116,19	20.486,96
Aterro - 432 m ³ /dia	26.472,18	22.916,37	25.076,28	30.442,47	27.284,72

5.8 As possibilidades de financiamento a entes públicos e agentes privados

As intervenções necessárias à correta gestão dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos podem ser, logicamente, implantadas com os recursos próprios do ente público responsável, com recursos da União, vinculados a algum dos programas que impulsionam a implantação de soluções de saneamento nas várias regiões do país ou ainda com recursos obtidos por 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”.

São intervenções financiáveis por esta modalidade:

- A implantação ou ampliação de instalações físicas destinadas à recepção, transbordo e triagem;
- A implantação ou ampliação de instalações físicas para reciclagem;
- A implantação ou ampliação de aterros para reservação ou destinação final;
- A aquisição de materiais, equipamentos ou veículos para o acondicionamento, a coleta, a transformação e o destino dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos;
- A execução de ações complementares de educação ambiental e participação comunitária.

Os recursos disponibilizados nesta fonte de financiamento são acessáveis pela Caixa Econômica Federal e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico – BNDES.

5.9 Cronograma de implantação do sistema de gestão

A implantação do Sistema de Gestão dos RCD e Volumosos em um ambiente de gestão associada depende de uma série ampla de fatores, relativos ao número de entes participantes do consórcio, ao escopo de gestão por ele adotado, ao número de instalações que serão previstas, à capacidade técnica já existente entre os consorciados etc.

No Quadro 20 a seguir apresentado estão lançados estimativamente, a partir de experiências concretas de implantação, os prazos necessários à implementação do conjunto de atividades julgadas necessárias à eficiência da gestão. São apenas informações iniciais para suporte à definição de intervenções reais; não estão incluídos os períodos de tempo decorrentes do processo de construção da gestão associada, períodos necessários às negociações para o acesso a recursos para investimento em projetos e obras, períodos decorrentes dos processos de licenciamento e outros.

Quadro 20 – Cronograma preliminar para implantação de Sistema de Gestão de RCD e Volumosos em Consórcios Públicos

	tempos (meses)		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14	
etapas	tempos (quinzenas)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
ETAPA 1. Diagnóstico preliminar																														
ETAPA 2. Planejamento das ações																														
ETAPA 3. Definição nível integração com coleta seletiva e logística reversa																														
ETAPA 4. Projeto das instalações																														
ETAPA 5. Execução das instalações																														
ETAPA 6. Constituição Núcleo Gerencial																														
ETAPA 7. Definição procedimentos educação ambiental																														
ETAPA 8. Definição procedimentos coleta seletiva e logística reversa																														
ETAPA 9. Definição procedimentos fiscalização																														
ETAPA 10. Capacitação dos agentes operacionais																														
ETAPA 11. Início das operações																														

6. OPERACIONALIZAÇÃO DO NOVO SISTEMA DE GESTÃO


6.1 As normas brasileiras para o manejo e uso dos resíduos

Os Quadros 21 e 22 apresentam de forma sintética o escopo das cinco Normas Brasileiras que regem o manejo e valorização dos resíduos da construção civil. Estas normas, paralelamente a todas as injunções típicas da gestão associada, definidas para a temática do saneamento e resíduos sólidos nas Leis 11.107/2005, 11.445/2007 e 12.305/2010, têm que ser adotadas como a diretriz central para as operações essenciais nas novas áreas de manejo.

Quadro 21 – Aspectos centrais das Normas Brasileiras para o manejo de RCD

normas para manejo aspectos centrais	
	<p>ABNT - NBR 15.112:2004 Resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.</p> <p><u>Diretriz central:</u> triagem obrigatória de todos os resíduos, nas classes A, B, C e D</p> <p>Define procedimentos para o manejo na triagem dos resíduos das diversas classes, inclusive quanto a proteção ambiental e controles diversos. Disciplina também os PEVs.</p>
	<p>ABNT - NBR 15.113:2004 Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto, implantação e operação.</p> <p><u>Diretriz central:</u> empreendimentos devem permitir a utilidade das áreas conformadas ou o uso futuro dos resíduos reservados</p> <p>Define procedimentos para o preparo da área e disposição dos resíduos classe A, proteção das águas e proteção ambiental, planos de controle e monitoramento.</p>
	<p>ABNT - NBR 15.114:2004 Resíduos sólidos da construção civil. Áreas de Reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.</p> <p><u>Diretriz central:</u> controle das emissões no processo e de qualidade dos produtos</p> <p>estabelece procedimentos para o isolamento da área e para o recebimento, triagem e processamento dos resíduos Classe A.</p>

Quadro 22 – Aspectos centrais das Normas Brasileiras para reciclagem de RCD

normas para reciclagem e reuso aspectos centrais	
	<p>ABNT - NBR 15.115:2004</p> <p>Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos.</p> <p><u>Diretriz central:</u> permitido o uso em todas as camadas dos pavimentos</p> <p>Define as características dos agregados e as condições para uso e controle na execução de reforço de subleito, sub-base, base e revestimento primário (cascalhamento).</p>
	<p>ABNT - NBR 15.116:2004</p> <p>Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos.</p> <p><u>Diretriz central:</u> se permite o uso em concreto massa e artefatos até 15 MPa</p> <p>Define condições de produção, requisitos para agregados para uso em pavimentação e em concreto, e o controle da qualidade do agregado reciclado.</p>

A destinação dos resíduos operados nestas áreas deverá se dar em conformidade com a legislação, notadamente as Leis 11.445/2007 e 12.305/2010, e as resoluções aplicáveis do CONAMA. O Quadro 23 apresenta de forma sintética algumas possibilidades que vem sendo exercitadas para a destinação dos resíduos manejados nas áreas normatizadas.

Quadro 23 – Algumas possibilidades de destinação dos resíduos recebidos

Resíduo	Destino	Processo previsto
RCD – classe A: alvenaria, concreto, argamassas etc.	Aterro de resíduos da construção civil	Reservação para reciclagem futura
RCD – classe A: alvenaria, concreto, argamassas etc.	Aterro de resíduos da construção civil	Disposição para correção da topografia original
RCD – classe A: alvenaria, concreto, argamassas etc.	Unidade de reciclagem	Trituração para uso em pavimentação
RCD – classe A: concreto	Unidade de reciclagem	Trituração e classificação para uso na fabricação de artefatos
RCD – classe A: solo limpo	Aterro de resíduos da construção civil	Reservação para uso futuro
RCD – classe A: solo sujo	Unidade de recuperação de solos	Peneiração para uso do solo limpo
RCD – classe A: asfalto	Unidade de reciclagem	Trituração para uso em camadas inferiores da pavimentação
RCD – classe A: asfalto	Usina de PMQ (pré-misturado a quente)	Reciclagem e reutilização em revestimento asfáltico

Resíduo	Destino	Processo previsto
RCD – classe B: papéis, plásticos, metais etc.	Comércio de aparas ou recicladores já estabelecidos	Reciclagem
RCD – classe B: madeira	Olarias ou unidades de reciclagem	Alimentação de fornos, com ou sem trituração prévia
RCD – classe C: gesso	Área de armazenamento coberta	Acumulação de grandes cargas para envio a recicladores em municípios maiores
RCD – classe D: latas e outras embalagens limpas	Sucateiros ou recicladores já estabelecidos	Reciclagem
RCD – classe D: tintas, óleos, graxas, solventes etc.	Aterro especial para resíduos perigosos	Disposição sob controle e monitoramento permanentes

Resíduo	Destino	Processo previsto
Resíduos volumosos: móveis, eletrodomésticos e outros bens inseríveis	Unidade de desmontagem e recuperação de peças	Desmontagem para reciclagem dos componentes ou recuperação para novo uso
Resíduos volumosos: podas e capinas	Horto florestal, horta municipal ou outro tipo de área	Trituração do material verde e compostagem simplificada, para agregação ao solo em parques, jardins, preparo de mudas ou cultivos diversos
Resíduos secos da coleta seletiva: papel, metal, plástico e vidro	Área de triagem ou armazenamento coberta	Acumulação de grandes cargas para envio a recicladores em municípios maiores
Resíduos da logística reversa: pneus, lâmpadas, pilhas e baterias, eletroeletrônicos	Área de armazenamento coberta	Havendo acordo setorial, acumulação das cargas para disponibilização aos fabricantes

6.2 Formação da estrutura gerencial para o RCD e Volumosos

Novos procedimentos de gestão, para uma nova política pública, não podem ser construídos sem a designação de responsabilidades e atribuições explícitas aos profissionais responsáveis. A multiplicidade de ações necessárias para a implementação e a consolidação do Sistema de Gestão dos Resíduos de Construção e Resíduos Volumosos torna imprescindível a constituição de um núcleo gerencial, preservador da unicidade dessas ações.

O núcleo gerencial deve estar incorporado ao órgão responsável pela prestação do serviço de manejo de resíduos urbanos e ser formado por um coordenador e uma equipe de apoio proporcional ao porte do sistema.

É imprescindível, no entanto, que seja estruturada uma instância de discussão e decisão, com reuniões gerais rotineiras, para permitir a unificação das ações com outros órgãos dedicados a temas diferenciados e importantes na nova gestão de resíduos, tais como meio ambiente, saúde, obras e outros, bem como uma interação com representantes formais dos agentes geradores, coletores e receptores dos resíduos.

Principais atribuições do núcleo gerencial:

- Monitorar o funcionamento da rede de pontos de entrega voluntária de pequenos volumes e das instalações para o processamento de grandes volumes;
- Orientar os geradores quanto aos locais adequados para a disposição de pequenos e grandes volumes;

- Divulgar a listagem dos transportadores corretamente cadastrados no sistema de gestão de RCD;
- Informar aos transportadores os locais licenciados para o descarte de resíduos;
- Monitorar e controlar locais de descargas irregulares e bota-foras;
- Monitorar e controlar os fluxos de entrada e saída de resíduos nos pontos de entrega e nas instalações para o processamento de grandes volumes;
- Supervisionar o trabalho dos funcionários responsáveis pelos pontos de entrega;
- Identificar as instituições e entidades locais com potencial multiplicador na difusão dos novos procedimentos de gestão e manejo de RCD, monitorando as parcerias constituídas;
- Orientar e controlar as ações de fiscalização, monitorando os resultados;
- 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.

É importante, para o ajuste desse conjunto de ações, a preparação e atualização freqüente de mapas, gráficos e outras ferramentas de monitoramento contínuo e sistemático dos novos procedimentos – o que permite confrontar a situação anterior – sem controle das áreas clandestinas de deposições irregulares e bota-foras – com os resultados obtidos.

Os consórcios públicos vem se estruturando e definindo a dimensão de suas equipes em função dos objetivos para eles traçados. Para o gerenciamento das ações necessárias à correta gestão dos RCD e Volumosos será necessária a definição de responsabilidades para profissionais das áreas de trabalho indicadas no Quadro 24 a seguir; nele indica-se também o nível técnico mínimo necessário aos profissionais designados nas diversas áreas.

Quadro 24 – Perfil dos funcionários demandados para o gerenciamento do Sistema

setor	qualificação mínima
Ouvidoria	Técnico Nível Superior
Câmara de Regulação	Técnico Nível Superior
Planejamento	Técnico Nível Superior
Comunic, Mobiliz, Ed Ambiental	Técnico Nível Médio
Assessoria Jurídica	Técnico Nível Superior
Tecnologia de Informação	Técnico Nível Médio
Controle Interno	Técnico Nível Médio
Financeiro	Técnico Nível Médio
Administrativo	Técnico Nível Médio

Logicamente, os profissionais indicados não estarão envolvidos exclusivamente com a gestão desses resíduos, compartilhando suas funções com outras requeridas pela gestão associada. Os profissionais indicados no Quadro 24 consideram também que a prestação do serviço nas unidades está sendo contratada de um dos órgãos regionais, vinculado a algum ente consorciado, com capacidade de assumpção dessa operação.

6.3 [Os custos de operação do novo sistema de gestão](#)

A implantação do novo sistema para o manejo e gestão sustentáveis de resíduos da construção e resíduos volumosos introduz novos custos que são inevitáveis para o cumprimento da legis-

lação e da resolução do CONAMA. No entanto, como pode ser observado nos dados de muitos dos municípios que já exercitam uma gestão diferenciada dos resíduos, o resultado vem mostrando a possibilidade de exercer essa gestão a custos globais inferiores, dada a possibilidade de uma maior racionalidade das ações e de valorização de resíduos antes descartados, eliminando-se as ações desordenadas que as municipalidades são obrigadas a realizar quando inexistente uma política estruturada.

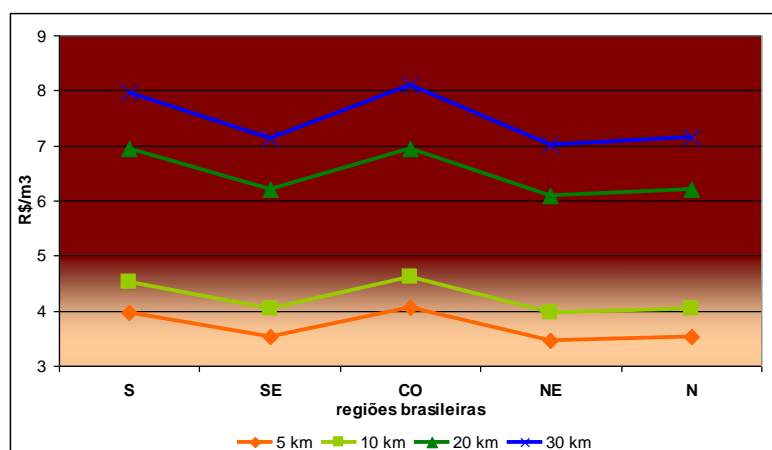
O custo da operação dos PEVs estará concentrado em custos fixos para manutenção da área e seus funcionários e nos custos de remoção e destinação adequada dos resíduos atraídos. O Quadro 25 apresenta as características básicas dos equipamentos que precisam ser previstos nos veículos de carga responsáveis pela remoção dos resíduos.

Quadro 25 – Características básicas dos equipamentos de remoção

itens para remoção de resíduos densos
equipamento hidráulico poliguindaste, instalado sobre chassis existente, com capacidade nominal de 8 toneladas
caçambas metálicas para 4 metros cúbicos
itens para remoção de resíduos leves
carroceria de madeira granelleira (carga seca) com laterais de dupla altura, instalada sobre chassis, com capacidade nominal mínima de 20 metros cúbicos
guindaste hidráulico 2 t/m dotado de garra, instalado internamente a carroceria existente, com alcance de 3,5 metros, giro de 360 graus e capacidade nominal de 450 quilos em extensão máxima

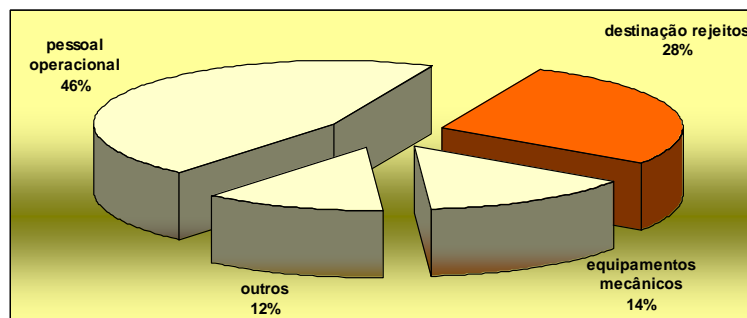
A agregação dos custos fixos aos de remoção de resíduos densos e leves, incluídos os custos de administração da gestão associada definirão os custos operacionais unitários dos PEVs, em cada situação. Trabalho recente do MMA investigou estes custos para diversas distâncias de destinação dos resíduos, para cada uma das regiões geográficas brasileiras. A Figura 13 a seguir revela os resultados dos estudos realizados.

Figura 13 – Variação do custo unitário operacional por distâncias de destinação, nas diversas regiões brasileiras.



Já nas ATTs, em operações que se desenvolvem bastante ao nível do pátio, há uma incidência significativa dos custos com pessoal, com destinação de resíduos triados e com equipamentos mecânicos, como revela a Figura 14.

Figura 14 – Itens significativos de custo nas atividades de triagem e transbordo.



Também em trabalho recente do MMA foram investigados os custos operacionais nas atividades de triagem e transbordo e na atividade de aterramento do resíduo classe A do RCD. A investigação foi feita para as várias regiões brasileiras, a partir dos índices SINAPI locais, com a distinção de resultados por porte das instalações. Nas Figuras 15 e 16 estão apresentados os resultados do trabalho, ressaltando-se que o porte das instalações de aterro são decorrentes do percentual de resíduos classe A estimado para cada porte de instalação de triagem.

Figura 15 – Variação do custo unitário de triagem por porte de instalação, nas diversas regiões brasileiras.

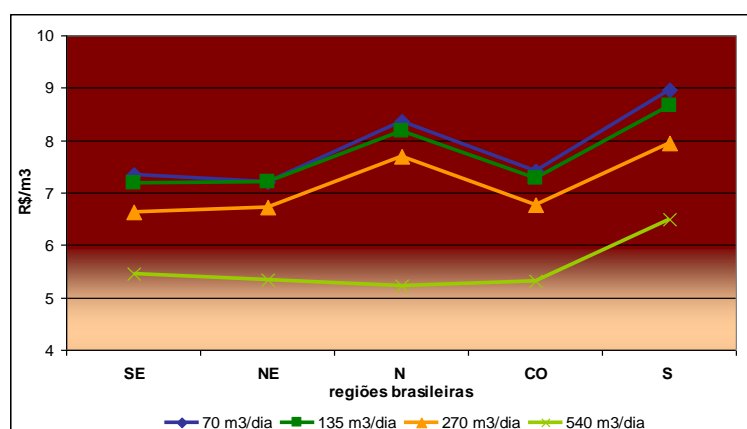
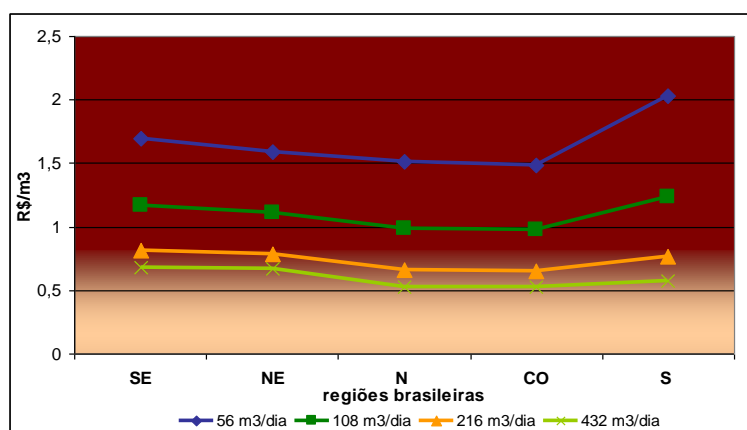


Figura 16 – Variação do custo unitário de aterramento por porte de instalação, nas diversas regiões brasileiras.



As figuras anteriores revelam que os custos para as operações adequadas às exigências da legislação atual (Lei 11.445/2007 e 12.305/2010) são de pequena monta e sua comparação com

os custos diagnosticados em cada localidade demonstrará a conveniência da alteração dos processos.

6.4 Mecanismos de controle e monitoramento da eficiência do sistema

É indiscutível a importância de estabelecer-se mecanismos de controle do sistema, com ênfase na construção de indicadores de custo que informem o planejamento orçamentário. No entanto, qualquer que sejam os custos dos processos, é imprescindível o controle eficaz dos fluxos estabelecidos para o processo, para a constituição da base concreta sobre a qual os custos, necessários, se assentarão. O Quadro 26 apresenta, para várias situações, públicas ou privadas, corretivas ou estruturantes do novo sistema, sugestões de planilhas, planos e relatórios que podem ser estabelecidos enquanto prática do núcleo gerencial.

Quadro 26 – Documentos necessários ao controle dos fluxos de resíduos

controle	conteúdo mínimo	objetivo
PEVs	<ul style="list-style-type: none"> • data • hora • tipo / placa do veículo transportador 	controlar quantidades: de resíduos de usuários
Planilha de controle diário da <u>entrada</u> de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • responsável pelo transporte • tipo de resíduo • endereço de origem • volume (m³) • responsável pelo registro 	monitorar: horários de maior uso origem em relação à bacia tipo de veículo usuário tipos de resíduos
PEVs	<ul style="list-style-type: none"> • data • hora • tipo / placa do veículo transportador 	controlar quantidades de resíduos por tipo,
Planilha de controle diário da <u>saída</u> de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • responsável pelo transporte • tipo de resíduo • endereço do destino • volume (m³) • responsável pelo registro 	monitorar: demanda por remoção destino dos tipos de resíduos
ATTs e outras áreas de manejo públicas	<ul style="list-style-type: none"> • data • hora • tipo / placa do veículo transportador 	controlar quantidades: de resíduos dos PEVs, de resíduos da limpeza corretiva de resíduos de obras públicas
Planilha de controle diário da <u>entrada</u> de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • responsável pelo transporte • tipo de resíduo • origem • volume (m³) 	monitorar: tipos de resíduos
ATTs e outras áreas de manejo públicas	<ul style="list-style-type: none"> • data • hora • tipo / placa do veículo transportador 	controlar quantidades de resíduos por tipo,
Planilha de controle diário da <u>saída</u> de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • responsável pelo transporte • tipo de resíduo • identificação do destino • volume (m³) 	monitorar: destino dos tipos de resíduos

Deposições Irregulares	<ul style="list-style-type: none"> • data • hora • endereço preciso do local • tipo / placa do veículo transportador 	controlar quantidades de resíduos, de equipamentos utilizados
Planilha de controle diário das correções	<ul style="list-style-type: none"> • tipo do equipamento de carga • tempo da atividade • tipo de resíduo • volume (m³) • endereço do destino 	monitorar: locais de deposição irregular destino dos tipos de resíduos
Áreas de Manejo Privadas	<ul style="list-style-type: none"> • identificação completa do operador e sua licença de operação • consolidação dos volumes recebidos por tipo de resíduo • listagem dos usuários e respectivos quantitativos no período • consolidação dos volumes expurgados por tipo de resíduo e identificação do destino • consolidação dos volumes de produtos gerados, por tipo 	controlar quantidades: de resíduos recebidos, resíduos expurgados, produtos gerados
Relatório de controle mensal das operações		monitorar: declarações dos transportadores destino dos tipos de resíduos
Transportadores autorizados	<ul style="list-style-type: none"> • identificação completa do transportador e sua autorização de operação • consolidação dos volumes transportados por tipo de resíduo • quantitativo de geradores atendidos no período • identificação do destino por tipo de resíduo e sua licença de operação • comprovantes de entrega dos resíduos (consolidação) 	controlar quantidades: de resíduos transportados, geradores atendidos,
Relatório de controle mensal das operações		monitorar: declarações dos receptores destino dos tipos de resíduos
Geradores de maior porte	<ul style="list-style-type: none"> • o conteúdo exigido na PNRS e Resolução 307/CONAMA, ressaltando-se: • consolidação dos volumes gerados por tipo de resíduo • identificação dos transportadores e sua autorização de operação • identificação do destino por tipo de resíduo e sua licença de operação • comprovantes de entrega dos resíduos 	controlar quantidades de resíduos gerados
Plano de Gerenciamento de Resíduos de obra		controlar uso de: transportadores autorizados destinos licenciados
		monitorar: declarações dos transportadores declarações dos receptores destino dos tipos de resíduos

A prática de controle e monitoramento do núcleo gerencial poderá ser bastante facilitada com a difusão, em ações de educação ambiental e incentivo ao correto posicionamento dos operadores do sistema, das possibilidades de destinação de resíduos tais como as anunciadas no Quadro 23 deste documento.

Compartilhar essa informação com os geradores e transportadores, usuários das áreas de recebimento ou de processamento de pequenos e grandes volumes, é uma forma de prestar contas da gestão adequada do RCD e um instrumento de apoio à consolidação do novo sistema.

6.5 [O licenciamento das atividades](#)

A Resolução CONAMA 307 de 05/07/2002, complementada pela Resolução CONAMA 348 de 16/08/2004, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Nela se explicita que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei, devendo ser conduzidos a áreas que devem obter licenciamento ambiental ou serem caracterizadas como não passíveis de licenciamento, a critério do órgão ambiental competente.

Os resíduos da construção civil brasileiros, em grande parte, não representam grandes riscos ambientais em razão de suas características químicas e minerais serem semelhantes aos agregados naturais e solos, em especial os resíduos da Classe A. Entretanto, podem apresentar outros tipos de resíduos, como óleos de maquinários utilizados na construção, alguns tipos de pinturas e asbestos de telhas de cimento amianto. Nos Estados Unidos, por exemplo, a quantidade de resíduos perigosos presentes na massa de resíduos da construção é de 0,4%, percentual que, na construção brasileira, pode ser menor ainda e facilmente equacionado nas operações de triagem.

O gerenciamento de resíduos em canteiros de obras, públicas ou privadas, e o compromisso dos geradores com a sua destinação em áreas específicas são ações que finalmente começam a dar resultados. Na medida em que há demanda para a implantação de áreas cujo manejo já foi normatizado, os órgãos ambientais se preparam para o seu licenciamento e fiscalização.

Os procedimentos para o licenciamento das áreas previstas na Resolução 307/02 e normatizadas pelas NBRs 15112/2004, 15113/2004 e 15114/2004 podem ser simplificados, dadas as características dos resíduos da construção civil, se assim entendido pelo órgão ambiental competente, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA 237/97.

Os resíduos da construção, em especial os resíduos da Classe A, têm alta inerticidade e constituem basicamente o mesmo material presente nas fundações dos edifícios de nossas cidades, sendo possível definir procedimentos eficazes e não complexos para o estabelecimento das áreas necessárias ao manejo correto destes resíduos.

Várias capitais e estados já definiram os procedimentos licenciatórios para as atividades necessárias e, de uma forma geral, estes procedimentos são mais simples para áreas onde acontece apenas a atividade de triagem, e mais complexos para as áreas com processo de transformação ou volume significativo de trânsito gerado.

Os Pontos de Entrega Voluntária de pequenas quantidades vem sendo considerados como equipamentos não licenciáveis, por serem expressão da ação da administração pública para a interrupção da agressão ao ambiente.

7. LEGISLAÇÃO PARA SUSTENTAÇÃO DA GESTÃO

7.1 A definição de responsabilidades e procedimentos para a gestão dos RCD e Volumosos

A base jurídica do novo sistema de gestão deve ser estruturada em todos os municípios e, em se tratando de consórcios públicos, esta abordagem deve ser feita no processo de definição do Protocolo de Intenções. O Ministério do Meio Ambiente, apoiando a constituição de consórcios em várias unidades da federação, tem proposto como um dos anexos ao Protocolo de Intenções a minuta de uma lei específica que dá conta das exigências da Resolução 307 do CONAMA.

Quadro 27 – Estrutura proposta para a lei com definição do sistema de gestão de resíduos da construção civil e resíduos volumosos

estrutura proposta
Capítulo I
Do objeto
Capítulo II
Do objetivo
Capítulo III
Das definições
Capítulo IV
Do sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos
Seção I
Do programa municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil
Seção II
Dos projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil
Capítulo V
Das responsabilidades
Seção I
Da disciplina dos geradores
Seção II
Da disciplina dos transportadores
Seção III
Da disciplina dos receptores
Capítulo VI
Da destinação dos resíduos
Capítulo VII
Da gestão e fiscalização
Capítulo VIII
Das sanções administrativas
Seção I
Disposições gerais
Seção II
Das penalidades
Seção III
Do procedimento administrativo
Seção IV
Das medidas preventivas
Capítulo IX
Disposições finais

Está apresentada, entre os anexos deste manual, minuta para a legislação necessária, a ser inserida como Anexo ao Protocolo de Intenções.

Com a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu-se a obrigatoriedade dos municípios desenvolverem, mesmo que de forma regionalizada, seus Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos. A regulamentação da Política Nacional definirá a forma como exigências como esta serão compatibilizadas com as já definidas por resoluções do CONAMA. Esta definição poderá ofertar outros caminhos para a regulamentação de responsabilidades e procedimentos de gestão dos resíduos da construção além dos comentados neste manual.

De qualquer forma é imprescindível que as regras estabeleçam limites e normas para a atuação dos diversos atores sociais, como ferramenta indutora de novas práticas de interesse coletivo, para a preservação e sustentabilidade dos ambientes urbanos e naturais.

7.2. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos em obras

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos de obra, designados na Resolução 307 do CONAMA como “Projetos de Gerenciamento de Resíduos”, são peças fundamentais para a indução de procedimentos disciplinados na cadeia de produção onde se inserem os resíduos da construção. Exigido, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, de todas as empresas da área de construção, têm como aspecto central a designação dos sucessores, na cadeia de responsabilidades, para o manejo dos resíduos de obra após o ato da geração.

Em conformidade com o Manual “Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil” editado pela CAIXA, MCidades e MMA, são apresentados os *fax símile* de um modelo para o Plano de Gerenciamento de Resíduo em obra, ainda sob a antiga designação do CONAMA, e o *fax símile* do Controle de Transporte de Resíduos. Este documento, essencial para a revelação do correto fluxo dos resíduos entre as obras e os seus locais de manejo ou destinação, foi estabelecido nas Normas Brasileiras para resíduos da construção, especificamente nas NBR 15.112, NBR 15.113 e NBR 15.114, todas de registro em 2004.

**Figura 17 – Modelo de “Projeto de Gerenciamento de Resíduos”
(Resolução CONAMA 307) – frente e verso**

PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (informações básicas obrigatórias)	
1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA OBRA (FINALIDADE, PRAZO DE EXECUÇÃO, ÁREAS, PAVIMENTOS E OUTRAS DESCRIÇÕES)	
2. MATERIAIS E COMPONENTES BÁSICOS UTILIZADOS EM CADA ETAPA (PREPARO DE CANTEIRO, FUNDAÇÕES, ESTRUTURA, VEDAÇÕES, INSTALAÇÕES, REVESTIMENTOS, COBERTURA ETC.)	
2.1. RESÍDUOS CLASSE A QUE SERÃO GERADOS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE ESTIMADA EM M³ DOS RESÍDUOS DE CONCRETO, ARGAMASSAS, ALVENARIA, PRODUTOS CERÂMICOS, SOLO E OUTROS)	
2.2. RESÍDUOS CLASSE B QUE SERÃO GERADOS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE ESTIMADA EM M³ DOS RESÍDUOS DE MADEIRA, PLÁSTICOS, PAPEIS E PAPELÕES, METAIS, VIDROS E OUTROS)	
2.3. RESÍDUOS CLASSE C QUE SERÃO GERADOS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE ESTIMADA EM M³ DOS RESÍDUOS DE GESSO E OUTROS)	
2.4. RESÍDUOS CLASSE D QUE SERÃO GERADOS (DESCRIÇÃO E QUANTIDADE ESTIMADA EM M³ DOS RESÍDUOS DE TINTAS, SOLVENTES, ÓLEOS, INSTALAÇÕES RADIOLÓGICAS OU INDUSTRIAIS E OUTROS RESÍDUOS PERIGOSOS)	
3. INICIATIVAS PARA MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS (ESCOLHA DOS MATERIAIS, ORIENTAÇÃO DA MÃO DE OBRA E RESPONSÁVEIS, CONTROLES A SEREM ADOTADOS ETC.)	
4. INICIATIVAS PARA ABSORÇÃO DOS RESÍDUOS NA PRÓPRIA OU EM OUTRAS OBRAS (REUTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE DEMOLIÇÃO, REUTILIZAÇÃO NAS DIVERSAS ETAPAS ETC.)	

5. INICIATIVAS PARA ACONDICIONAMENTO DIFERENCIADO E TRANSPORTE ADEQUADO (FORMA DE ORGANIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DAS QUATRO CLASSES, DISPOSITIVOS EMPREGADOS ETC.)			
6. DESCRIÇÃO DO DESTINO A SER DADO AOS RESÍDUOS NÃO ABSORVIDOS			
Classe A (transporte para área de triagem, área de reciclagem, aterro para reserva, aterro para regularização de área etc.)	Classe B (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado etc.)	Classe C (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado etc.)	Classe D (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro adequado licenciado etc.)
7. DESCRIÇÃO DO DESTINO A SER DADO A OUTROS TIPOS DE RESÍDUOS (EVENTUAIS RESÍDUOS DE AMBULATÓRIOS, REFEITÓRIOS ETC.)			
8. INDICAÇÃO DOS AGENTES LICENCIADOS RESPONSÁVEIS PELO FLUXO POSTERIOR DOS RESÍDUOS (os agentes podem ser substituídos, a critério do gerador, por outros, legalmente licenciados)			
8.1. Identificação do transportador		8.2. Identificação da área receptora dos resíduos	
Nome: _____		Nome: _____	
Cadastro: _____		Licença: _____	
End.: _____		End.: _____	
Tel.: _____		Tel.: _____	
8.1. Identificação do transportador		8.2. Identificação da área receptora dos resíduos	
Nome: _____		Nome: _____	
Cadastro: _____		Licença: _____	
End.: _____		End.: _____	
Tel.: _____		Tel.: _____	
Preencher quantos campos sejam necessários			
9. CARACTERIZAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS			
9.1. Identificação do gerador		9.2. Identificação do responsável técnico da obra	
Nome: _____		Nome: _____	
CPF/CNPJ: _____		CREA: _____	
End.: _____		End.: _____	
Tel.: _____		Tel.: _____	
Assinatura: _____ (Local) _____ (Data) ____/____/____		Assinatura: _____ (Local) _____ (Data) ____/____/____	
Podem ser incluídas, além destas, outras informações julgadas necessárias pelos geradores.			

**Figura 18 – Modelo de “Controle de Transportes de Resíduos”
(Resolução CONAMA 307)**

CTR - CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (NBR 15.112/2004) (3 vias : gerador, transportador e destinatário) (informações mínimas essenciais – podem estar incluídas nos formulários próprios dos transportadores)			
1. IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR Nome ou Razão Social: _____ tel: _____ Endereço: _____ Cadastro Municipal: _____ Nome do condutor: _____ Placa do veículo: _____			
2. IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR Nome ou Razão Social: _____ tel: _____ Endereço: _____ CPF ou CNPJ: _____ 2.1 ENDEREÇO DA RETIRADA Rua/Av.: _____ Bairro: _____ Município: _____			
3. IDENTIFICAÇÃO da Área Receptora de grandes volumes Nome ou Razão Social: _____ Nº da Licença Funcionamento: _____ Endereço: _____ tel: _____			
4. CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%;"> Volume transportado <input style="width: 50px;" type="text"/> m³ </div> <div style="width: 40%;"> Concreto / Argamassa / Alvenaria <input style="width: 30px;" type="text"/> Volumosos (móveis e outros) <input style="width: 30px;" type="text"/> Volumosos (podas) <input style="width: 30px;" type="text"/> </div> <div style="width: 30%;"> Solo <input style="width: 30px;" type="text"/> Madeira <input style="width: 30px;" type="text"/> Outros (especificar) <input style="width: 30px;" type="text"/> </div> </div>			
5. RESPONSABILIDADES Visto do condutor do veículo: _____ Visto do gerador ou responsável pelo serviço: _____ Visto e carimbo da Área Receptora de Grandes Volumes: _____ Data: ____ / ____ / ____ Horário: ____ : ____ h			
6. ORIENTAÇÃO AO USUÁRIO (DE ACORDO COM A LEI MUNICIPAL Nº ____ DE ____ DE ____ E AS SANÇÕES NELA PREVISTAS) a) o gerador só pode dispor no equipamento de coleta resíduos da construção civil e resíduos volumosos (penalidade Ref. II); b) o transportador é proibido de coletar e transportar equipamentos com resíduos domiciliares, industriais e outros (penalidade Ref. VI); c) o gerador só pode dispor resíduos até o limite superior original do equipamento (penalidade Ref. III); d) o transportador é proibido de deslocar equipamentos com excesso de volume (penalidade Ref. VII); e) o transportador é obrigado a usar dispositivo de cobertura de carga dos resíduos (penalidade Ref. XII); f) as caçambas devem ser estacionadas prioritariamente no interior do imóvel; g) o posicionamento das caçambas em via pública é responsabilidade do transportador – sua posição não pode ser alterada pelo gerador (penalidade Ref. XI); h) as caçambas estacionárias podem ser utilizadas pelo prazo máximo de [5 (cinco) dias], ou [48 (quarenta e oito) horas], em vias especiais; i) ao gerador é proibido contratar transportador não cadastrado pela administração municipal (penalidade Ref. IV) j) o gerador tem o direito de receber do transportador documento de comprovação da correta destinação dos resíduos coletados (penalidade Ref. XIII, ao transportador)			

7.3. O gerenciamento de resíduos em obras públicas

As obras públicas estão sujeitas às mesmas exigências estabelecidas para as obras de agentes privados. O Poder Público, se postando como gerador de resíduos nestes processos, tem que assumir as mesmas responsabilidades que são colocadas para os empreendimentos privados.

A definição de novos procedimentos de contratação de obras no ambiente dos consórcios públicos tem que ser feita à luz da Resolução 307 e da Lei 12.305, podendo incorporar, principalmente em se tratando de obras executadas com recursos da União, procedimentos mais amplos, como os descritos em Instrução Normativa do Ministério do Planejamento e Orçamento, que disciplinou a obrigação da contratação de obras federais com atenção significativa aos aspectos da sustentabilidade da construção. Esta instrução (IN 01 2010, MPO, 19 de janeiro de 2010) anuncia, além desses aspectos gerais, a atenção explícita à presença do Projeto de Gerenciamento de Resíduos (Plano de Gerenciamento pela Política Nacional) e do CTR – Controle de Transportes de Resíduos, ambos apresentados nos quadros anteriores.

“§ 2º O Projeto de Gerenciamento de Resíduo de Construção Civil - PGRCC, nas condições determinadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, deverá ser estruturado em conformidade com o modelo especificado pelos órgãos competentes.

§ 3º Os instrumentos convocatórios e contratos de obras e serviços de engenharia deverão exigir o uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, bem como o fiel cumprimento do PGRCC, sob pena de multa, estabelecendo, para efeitos de fiscalização, que todos os resíduos removidos deverão estar acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ABNT NBR nºs 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004, disponibilizando campo específico na planilha de composição dos custos.”(IN 01 2010, Art.4º).

A íntegra desta IN está apresentada em Anexo a este Manual.

Podem ser anunciados de forma sintética, como no Quadro 28, os procedimentos necessários ao desenvolvimento do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de obras públicas que serão colocadas em licitação, ajustando as exigências da Resolução 307 e PNRS aos procedimentos da Lei 8666/ 1993, reguladora dos processos licitatórios.

Quadro 28 – Sequência de procedimentos para o preparo do Plano de Gerenciamento de Resíduos de obras públicas

desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos da obra pública
1) preparação do Plano de Gerenciamento de Resíduos em conjunto com o projeto básico ou projeto executivo
2) inclusão do conteúdo no termo de referência (TR) para licitação da obra
3) responsabilização do setor de licitações pela inclusão do Plano nos documentos da licitação
3) inclusão das responsabilidades previstas no edital de licitação
implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da obra pública
4) definição, pelo licitante vencedor, de transportadores e receptores legalizados
5) inclusão no contrato de obra como responsabilidade de implementação pelo licitante vencedor
6) colecionamento de CTRs – controle de transporte de resíduos, pelo contratado, com comprovação do destino adequado
7) fiscalização do cumprimento de responsabilidades na medição das obras
8) consolidação da documentação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos na entrega da obra

Já na região do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos da RMC, que envolve os municípios de Sumaré, Americana, Santa Bárbara do Oeste, Hortolândia, Monte Mor e Nova Odessa, foram previstas 37 unidades, entre PEVs, ATTs e Aterros para RCD, para a população indicada no Quadro 30.

Quadro 30 – Empreendimentos previstos para a gestão do RCD e volumosos nos municípios da região do Consórcio Intermunicipal da RMC (Sumaré)

municípios	população urb. 2009 (hab)	empreendimentos previstos		
		PEVs	ATTs	Aterros RCD
6	925.901	29	4	4

A solução gerada com os municípios não definiu aterros em todos eles para o conjunto de investimentos demandado ao PAC, em função de limites impostos à demanda apresentada. Houve a previsão de que a necessidade destas instalações será suprida pelo próprio Consórcio já estabelecido. A distribuição das unidades se dá como apresentada na Figura 21.

Figura 20 – Distribuição dos empreendimentos no Consórcio Intermunicipal da RMC

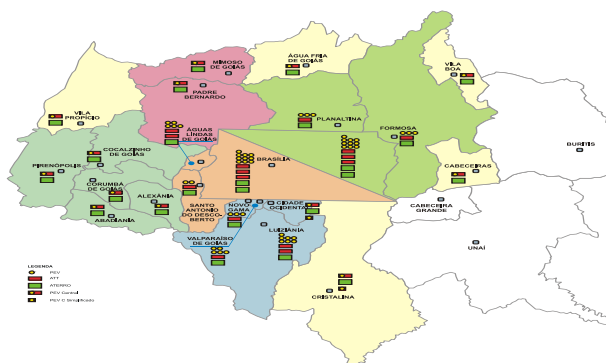
Na RIDE-DF, em função da extensão territorial pretendida para o exercício da gestão associada, o número de unidades previstas é bastante extenso: 101 no total, distribuídas entre grandes unidades nos maiores municípios e em Brasília, e pequenas unidades nos pequenos municípios do entorno do DF, acompanhando-se a estratégia de adequação das soluções ao porte local, conforme estratégia descrita neste manual. Os empreendimentos são os descritos no Quadro 31.

Quadro 31 – Empreendimentos para a gestão do RCD e volumosos no Entorno do DF

Municípios	população total 2007 (hab)	empreendimentos previstos				
		PEVs	ATTs	PEV central	PEV C. simplificado	Aterros RCD
21 (c/DF)	3.208.554	48	15	13	2	23

Havendo a previsão do estabelecimento de 5 agrupamentos de localidades, como apresentados na Figura 22, já há perspectivas reais da implementação de processos regionalizados de reciclagem e há interesse de municípios em avançar-se para um equipamento móvel.

Figura 21 – Distribuição dos empreendimentos no Entorno do DF



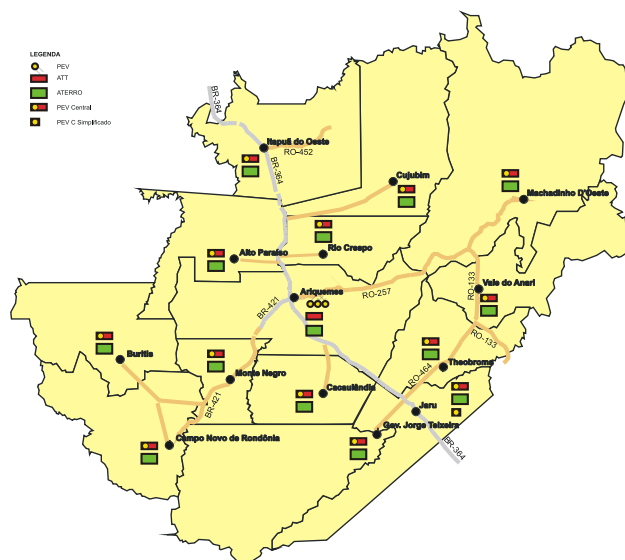
O CISAN CENTRAL - Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Região Central de Rondônia, desenvolveu uma proposta de gestão para estes resíduos, baseada na presença de 32 empreendimentos, alguns definidos para municípios de muito pequeno porte. Os empreendimentos estão discriminados no Quadro 32.

Quadro 32 – Empreendimentos previstos para os municípios da região de Ariquemes

municípios	população urb. 2009 (hab)	empreendimentos previstos				
		PEVs	ATTs	PEV central	PEV C. sim- plificado	Aterro RCD
14	180.754	3	1	13	1	14

A Figura 23 revela as distâncias consideráveis entre os municípios consorciados, obrigando a presença de unidades de aterramento em todos eles. É pequena a possibilidade de que, em um primeiro momento, possam acontecer operações conjuntas de processamento dos resíduos, ancoradas no Consórcio Intermunicipal.

Figura 22 – Distribuição dos empreendimentos na região de Ariquemes



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 12 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114**: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 10 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 12 p.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 7 de abril de 2005.

BRASIL. Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2005. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 de janeiro de 2005.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2005. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 de janeiro de 2005.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2005, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 de junho de 2005.

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.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção I, p.95-96.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 158, 17 de agosto de 2004. Seção I, p.70.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Nacional de Recursos Hídricos – SRHU. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/08/001. **Estudos dos custos relacionados com a constituição de consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos – PEV e PEV Central**, Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Nacional de Recursos Hídricos – SRHU. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/08/001. **Estudos dos custos relacionados com a constituição de consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos – no Estado de Goiás e nos seguintes municípios e áreas do Estado de São Paulo: Araraquara, Campinas, Baixada Santista e município de Arikemes/RO**. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Nacional de Recursos Hídricos – SRHU. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/08/001. **Sistematização dos custos operacionais, administrativos e financeiros em consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos – nos Estados de Alagoas, Sergipe e Rio Grande do Norte**. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de manejo de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Orientações para o seu licenciamento e aplicação da Resolução CONAMA 307/2002**. Brasília, DF, 2005.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo (coord). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: Caixa, **Volume 1**, 2005, 196 p. Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo (coord). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: Caixa, **Volume 2**, 2005, 68 p. Manual de orientação: procedimentos para a solicitação de financiamento.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo. **Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção**. São Paulo: CREA-SP – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2005, 44 p.

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

www.icon-sa.com.br. ICON Máquinas e Equipamentos. Acesso em 20/11/2010.

10. [ANEXOS](#)