

## **Monografia**

# **"GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE MATOZINHOS - MG"**

Autor: Paulo Fernando Xavier

Orientador: Prof. José Cláudio Nogueira Vieira

outubro/2013

PAULO FERNANDO XAVIER

**" GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA  
CIDADE MATOZINHOS - MG"**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil  
da Escola de Engenharia UFMG

Ênfase: Gestão resíduos sólidos da construção civil no município de Matozinhos -  
MG

Orientador: Prof. José Cláudio Nogueira Vieira

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2013

A minha família pelo apoio, carinho e dedicação.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor orientador José Cláudio Nogueira Vieira pelo auxílio e o direcionamento de forma paciente e compreensiva para elaboração do estudo.

A minha esposa Helenice Aleixo, pelo incentivo e compreensão da minha ausência e apoio incondicional na execução deste trabalho.

Aos meus filhos, Felipe, Lucas, Lourdes e Alice, pelo incentivo e compreensão da minha ausência e apoiarem a execução deste trabalho.

Aos meus irmãos, Júlia, Sérgio, Chico "*in-memoriam*" pelo apoio material, psicológico que sempre me dispensou ao longo de nossa criação.

.

Aos sobrinhos, cunhados e amigos pelo incentivo, apoio e amizade que sempre me dedicarão;

Especial agradecimento ao engenheiro Sérgio Garcia e esposa, minha irmã Nara, pela acolhida no momento certo e oportunidade concedida, bem como ao incentivo à minha graduação, sem o que, não teria chegado a este nosso ciclo profissional.

*“Por que não são igualmente ricos todos os homens?”*

*Esses responderam: Não o são por uma razão muito simples: por não serem igualmente inteligentes, ativos e laboriosos para adquirir, nem sóbrios e previdentes para conservar.” – Evangelho Segundo Espiritismo.*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 O desenvolvimento sustentável e a construção civil .....	8
3. SISTEMAS DE GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS .....	10
3.1 Implantações sistema de gestão resíduos sólidos construção civil e Demolições.....	10
3.2 Diagnósticos preliminares.....	11
3.3 Agentes geradores, transportadores e receptores dos resíduos da Construção e demolição .....	12
3.4 Requisitos para a estimativa de resíduos sólidos das construções e demolições gerados no município.....	15
3.4.1 Requisitos para a estimativa de resíduos gerados por novas edificações .....	16
3.5 Impactos ambientais.....	17
3.6 Planejamento das ações.....	18
3.7 Estratégia de implantação das ações .....	20
3.8 Organograma do sistema de gestão integrada para o manejo Diferenciado de resíduos.....	25
3.9 Implantações da rede de áreas para manejo de resíduos gerados Em pequenas quantidades .....	28
3.10 Fontes de financiamentos.....	30
3.10.1 Implantação do plano de gestão de resíduos sólidos da Construção civil .....	30
3.10.2 Atribuições dos órgãos gestores .....	31

3.10.3 Requisitos técnicos e legais.....	32
4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DAS CONSTRUÇÕES E DEMOLIÇÕES .	34
5. RECOMENDAÇÕES.....	36
6. CONCLUSÃO .....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Bota fora regulamentado, para recebimento de materiais provisoriamente	13
.....	
Figura 02: Disposição clandestina de resíduos da construção e domiciliares nas vias públicas	14
.....	
Figura 03: Disposição de resíduos da construção civil e domiciliares em lote sem cercamento	15
.....	
Figura 04: Disposição de resíduos de novas construções em aterro definitivo	16
.....	
Figura 05: Disposição de resíduos em encosta próxima a manancial de água	17
.....	
Figura 06: PEV em atividade onde é recebido o volume máximo de 1,0m <sup>3</sup> de Resíduos da construção civil ou domiciliar	19
.....	
Figura 07: PEV – Ponto de Entrega Voluntária = Instalação que possibilita a integração da gestão e do manejo de diversos resíduos	20
.....	
Figura 08: Bota fora regulamentado de disposição provisória de resíduos da Construção civil e demolições	21
.....	
Figura 09: Aplicação de resíduo da construção civil e demolição em aterro para correção de nível e execução de drenagem para água pluvial	22
.....	
Figura 10: Layout típico para ATT com processamento de resíduo classe A (peneiramento ou trituração)	23
.....	
Figura 11: Bacias de captação de resíduos	28
.....	
Figura 12: Disposição de resíduos da construção civil em lotes sem cercamento	34



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela nº 01: “Organograma simplificado do Sistema de Gestão Para Resíduos De Construção e Resíduos Volumosos .....	25
Tabela nº 02: Quadro de classificação dos RCD triados .....	26
Tabela nº 03: Área básica da demanda para o manejo dos Resíduos .....	29

## **LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS**

ABNT = Associação Brasileira Normas Técnicas

ATT = Área Transbordo Triagem

CONAMA = Conselho Nacional do Meio Ambiente

CREA = Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

FGTS = Fundo Garantia Tempo Serviço

GRSCC = Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil

Km = Quilometro

m<sup>2</sup> = Metro Quadrado

NBR = Norma Brasileira

OCDE = Organização Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PEV = Ponto de Entrega Voluntaria

RCC = Resíduo de Construção Civil

RSCC = Resíduos Sólidos Construção Civil

RSCD = Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição

RCCD = Resíduo da Construção Civil e Demolições

RSCCD = Resíduo Solido de Construção Civil Demolições

SISNAMA = Sistema Nacional do Meio Ambiente..

SNIS = Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SPE = Sociedade Proposito Específico

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo propor uma modelagem de gestão de resíduo sólidos da construção civil no município de Matozinhos, diante das recomendações de normas e legislação pertinentes. O desenvolvimento do trabalho consistiu em visita a diversos pontos de disposição de resíduos da construção civil, consulta a legislação aplicável e coleta de informações junto a Diretoria de Obras e Meio Ambiente do Município. Para o melhor entendimento foram incluídos neste trabalho mapas, figuras, gráficos, tabelas e fotos tiradas no local com a finalidade de identificar e descrever as características físicas do município.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Construção Civil, Programa de Gerenciamento de Resíduos, Gestão, Disposição, Matozinhos.

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho, sobretudo no ponto de vista da engenharia civil, é uma proposta para o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Matozinhos, localizado em Minas Gerais, que busca enfatizar a necessidade de cumprimento da legislação pertinente ao (GRSCC), de forma clara e objetiva.

O desenvolvimento do trabalho consistiu em visita a diversos pontos de disposição de resíduos da construção civil (RSCC), coleta de informações e consultas junto às empresas que atuam no segmento da construção civil e Secretaria de Obras e Meio Ambiente.

Segundo informações da Secretaria de Obras e Meio Ambiente o município não dispõem de área destinada à disposição dos RCCD, estando em processo de licenciamento o local de sua implantação, onde deverá ser realizada a triagem, a reciclagem, reservação aplicação futuras dos resíduos e disposição do lixo.

Para o melhor entendimento foram incluídos neste trabalho mapas, figuras, gráficos, tabelas e fotos tiradas no local com a finalidade de identificar e descrever as características físicas do município.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A necessidade de gerenciar a produção, reciclagem e disposição de resíduos sólidos da construção civil no Brasil são relativamente recentes. O Brasil ainda discute uma legislação mais abrangente sobre resíduos e o Programa Brasileiro de Reciclagem. Apesar do avanço na reciclagem de resíduos domiciliares, obrigações de recolhimento de pneus, baterias, estão longe de ver implementadas uma política eficaz, abrangente como as políticas adotadas em países chamados primeiro mundo, onde privilegiam produtos saudáveis. (JOHN e AGOPYAN, 2005)

A produção dos Resíduos da Construção Civil no meio urbano é originada basicamente das novas construções, reformas, ampliações e demolições.

A reciclagem de resíduos de construção e demolição (RSCD) é antiga, teve ponto alto de aplicação na reconstrução da Europa, devastada pela Segunda Grande Guerra Mundial.

A pesquisa SNIS, baseada nos dados de 2008, identificou os municípios que coletam RCC, por meios próprios ou contratação de terceiros, e os municípios que cobram por esses serviços. A soma das quantidades coletadas nos municípios participantes da pesquisa pode representar uma estimativa nacional, sendo esta cerca de 7.192.372,71 t/ano de quantidade coletada de RCC de origem pública e 7.365.566,51 t/ano de quantidade coletada de RCC de origem privada. É interessante esclarecer que essas quantidades não correspondem ao total RCC gerados. (Ministério do Meio Ambiente, Plano Nacional de Resíduos Sólidos, fevereiro 2012).

Estima-se um valor médio de 0,50 toneladas anual por habitante na geração de RCC em algumas cidades brasileiras. Contudo para maior representatividade serão necessárias mais caracterizações para verificar essa estimativa, para municípios de pequeno porte (Ministério do Meio Ambiente, Plano Nacional de Resíduos Sólidos, fevereiro 2012).

## **2.1 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A CONSTRUÇÃO CIVIL**

Os novos objetivos da política ambiental estabelece prioridades para gestão de resíduos sólidos em nível internacional. Implicam radicais mudanças nas coletas e disposição de resíduos. Em contraposição ao sistema antigo, visam montar um fluxo circular onde as quantidades de resíduos reaproveitados no sistema sejam cada vez maiores e a quantidade de recursos dispostos menores.

Os rumos tomados pelos países desenvolvidos nos últimos 25 anos permitem identificar três fases distintas:

- A primeira que prevaleceu até a década de 70 prioriza apenas a disposição do resíduo. Essa ação centrada no final da cadeia produtiva não considerava qualquer iniciativa que levasse a redução dos resíduos em outra etapa do processo produtivo. Observou assim nesses períodos o crescimento acelerado do volume final de resíduo a ser disposto proporcional a expansão da produção e consumo. A consequência positiva desse modelo foi à eliminação na década de 60 na maioria dos países OCDE dos lixões a céu aberto.

- Na segunda fase, em 1975 os países OCDE publicarão pela primeira vez as novas prioridades estabelecidas para gestão dos resíduos sólidos assim ordenadas:

- Redução da quantidade de resíduos;
- Reciclagem de materiais;
- Incinerações e reaproveitamento de energia resultante;
- Disposição de resíduos em aterros controlados.

Na prática os efeitos dessa nova política de gestão de resíduos sólidos só começaram a ser observados mais claramente a partir da década de 80. A partir da proliferação de leis reguladoras, elaboração de alguns instrumentos econômicos para estimular o uso de materiais recicláveis, o apoio cada vez maior da população desenvolveu-se, nos anos 80, para os produtos recicláveis. Estabeleceram-se nessa fase nova relação entre consumidores finais, produtores e distribuidores para garantir o reaproveitamento pelo menos, de parte dos resíduos.

A reciclagem feita em diferentes etapas do processo produtivo leva ao crescimento mais lento do consumo de recursos naturais e do volume a serem dispostos em aterros sanitários e incineradores.

- Na terceira fase, antes de diminuir a produção de determinados bens, passa a ser prioritário impedir que sejam gerados. Em vez de buscar a reciclagem, propõem a reutilização, deve-se reaproveitar a energia presente nos resíduos, por meio de incineradores. Produtos de difícil reciclagem devem ser devolvidos aos fabricantes que se tornam responsáveis pelo tratamento e disposição (*A evolução da gestão de resíduos e seus instrumentos – DEMAJOROVIC, Jacques - Artigo*).



### **3. SISTEMAS DE GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS**

#### **3.1 IMPLANTAÇÕES SISTEMA DE GESTÃO RESÍDUOS SÓLIDOS CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÕES**

A gestão e manejo de resíduos da construção e demolição estão disciplinados, desde 2002 pela Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

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

Segundo dados levantados em diversas localidades, mostram que os resíduos da construção civil têm uma participação importante no conjunto dos resíduos produzidos no país e pode representar até duas toneladas de entulho para cada tonelada de lixo domiciliar. Mostram também, que a ausência de tratamento adequado para tais resíduos está gerando 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.

A Resolução 307 criou instrumentos para que os municípios do país e Distrito Federal avancem no sentido da superação dessa realidade, definindo responsabilidades e deveres, tornando obrigatória a todos 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.

Determina que os responsáveis pela geração adotem sempre que possíveis medidas que minimizem a geração de resíduos, priorizando a reutilização ou reciclagem, ou, quando inviável, 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.

### **3.2 DIAGNÓSTICOS PRELIMINARES**

O primeiro passo para se elaborar o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, atendendo determinação da Resolução nº 307 do CONAMA, é diagnosticar, através de levantamento pormenorizado as características locais, elaborando um inventário que indique a quantidade de resíduos gerados localmente, identificando os agentes envolvidos com a geração, coleta e transporte dos resíduos. Inventariar 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 contemplar as seguintes informações:

- Quantitativos resíduos 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 (PINTO; GONZÁLEZ, 2005).

### **3.3 AGENTES GERADORES, TRANSPORTADORES E RECEPTORES DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**

A geração dos resíduos de construção e demolição (RCD) nos centros urbanos é proveniente da implantação de infraestruturas urbana, de responsabilidade do poder público e da ação da iniciativa privada nas construções de novas edificações, demolição ampliações e reformas de edificações existentes.

Os principais responsáveis pela geração de grandes volumes que devem ser considerados nos diagnósticos são:

- Executores de reformas, ampliações e demolições, atividades que raramente é formalizada com a aprovação de plantas e solicitações de alvarás, mas que no conjunto consiste na fonte principal desses resíduos;
- Construtores de edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos, com áreas de construções superiores a 300m<sup>2</sup>, atividades quase sempre formalizadas;

- Construtores de novas residências individuais, independente do porte, em geral legalizadas com plantas junto às prefeituras ou autoconstruídas e informatizadas.
- Construtores de pavimentações e aterros para nivelamento de novas áreas legalizadas com plantas ou autoconstruídos.

Os coletores organizados na forma de empresas atuam principalmente em bairros de renda mais elevada e podem ser contatados diretamente na busca das informações necessárias ao dimensionamento de sua capacidade operacional e de sua atividade efetiva, procurando identificar as regiões de maior concentração de atividades na malha urbana do município, enquanto que os pequenos atuam utilizando pequenos veículos, carrinhos e carroças nos bairros de periferias.

Figura nº 01: Bota fora regulamentado, para recebimento de materiais provisoriamente.



Fonte: Autor, 2013.

Parte dos resíduos gerados pela população de baixa renda faz os descartes em pontos clandestinos (terrenos baldios, logradouros públicos desabitados, etc.), o que exigirá uma ação corretiva por parte dos gestores públicos.

A maior parte dos resíduos é descartada em “bota-foras”, áreas de maiores dimensões, públicas ou privadas, utilizadas para atividades de aterro realizadas sem controle técnico, as quais são oferecidas para aterramento visando à correção da topografia. É fundamental precisar a quantidade de bota-foras clandestinos existente em operação no município, quem são os proprietários dos terrenos e quem os opera, visando o aproveitamento dessas áreas na implantação da nova política de gestão. (PINTO; GONZÁLEZ, 2005)

Figura nº 2: Disposição clandestina de resíduos da construção e domiciliares nas vias pública.



Fonte: Autor, 2013.



### **3.4 REQUISITOS PARA A ESTIMATIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DAS CONSTRUÇÕES E DEMOLIÇÕES GERADOS NO MUNICÍPIO.**

Deverão ser consultadas diversas fontes para se atingir uma estimativa confiável, especialmente em se tratando de município onde tem havido uma ocupação desordenada, é aconselhável adotar um mínimo de três indicadores, para obtenção dos seguintes dados:

- A quantidade de resíduos oriundos de edificações novas construídas na cidade em determinado intervalo de tempo;
- A quantidade de resíduos removidos de deposições irregulares pelo município em igual período;

Figura nº 3: Disposição de resíduos da construção civil e domiciliares em lote sem cercamento.



Fonte: Autor, 2013.

### 3.4.1 REQUISITOS PARA A ESTIMATIVA DE RESÍDUOS GERADOS POR NOVAS EDIFICAÇÕES

Para obtenção deste indicador, utilizam-se os registros da prefeitura relacionados à aprovação dos projetos de edificação e liberações de alvarás. Deverá abranger um determinado intervalo de tempo necessário para diluir as variações conjunturais decorrentes das atividades construtivas, desequilíbrios econômicos e ocorrências sazonais que possa interferir no processo construtivo (período chuvoso). Bem como expurgar os dados relativos às reformas, ampliações e demolições.

Figura nº4: Disposição de resíduos de novas construções em aterro definitivo.



Fonte: Autor, 2013.



### 3.5 IMPACTOS AMBIENTAIS

A inexistência de rigoroso controle de RSCCD, por parte dos gestores públicos no município de Matozinhos, tem motivado a prática e criação de diversas áreas de botaforas clandestinas ou de deposições irregulares. Este problema se manifesta principalmente em bairros da periferia onde há mais áreas livres. Os espaços degradados pela disposição irregular desses resíduos vêm colocando em risco o perfeito funcionamento do sistema de drenagem e estabilidade das encostas existentes no município além do perigo de contaminação do lençol freático por metais pesados e consequente assoreamento dos leitos de córregos cortam perímetro urbano.

Figura nº 5: Disposição de resíduos em encosta próxima a manancial de água.



Fonte: Autor, 2013.



### 3.6 PLANEJAMENTOS DAS AÇÕES

Segundo Pinto e González (2005), o município deverá elaborar o Projeto 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 público quanto privado.

A Lei nº 12.395/2010 prevê que os municípios abordem em seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o conjunto dos resíduos gerados nas cidades, obedecendo, quando couber, as normas estabelecidas por órgãos do SISNAMA.

A nova política de gestão resíduos da construção e demolição, busca a superação das condições atuais 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:

- Incentivar a adoção dos novos procedimentos;
- Facilitar a ação correta dos agentes criando instrumentos institucionais, jurídicos e físicos para que possa 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 estabelecendo 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 adotando medidas que tornem ambientalmente, econômica e socialmente vantajosa a migração para as novas formas de gestão e de destinação por parte do conjunto dos agentes.

A adoção desses incentivos deverá ter como resultados concretos a minimização da geração de resíduos, a reutilização e reciclagem dos materiais.

Estes princípios deverão materializar-se ainda em ações que assuma 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 (PEV).

Figura nº 6: PEV em atividade onde é recebido o volume máximo de 1,0 m<sup>3</sup> de resíduos da construção civil ou domiciliar.



Fonte: Autor, 2013.

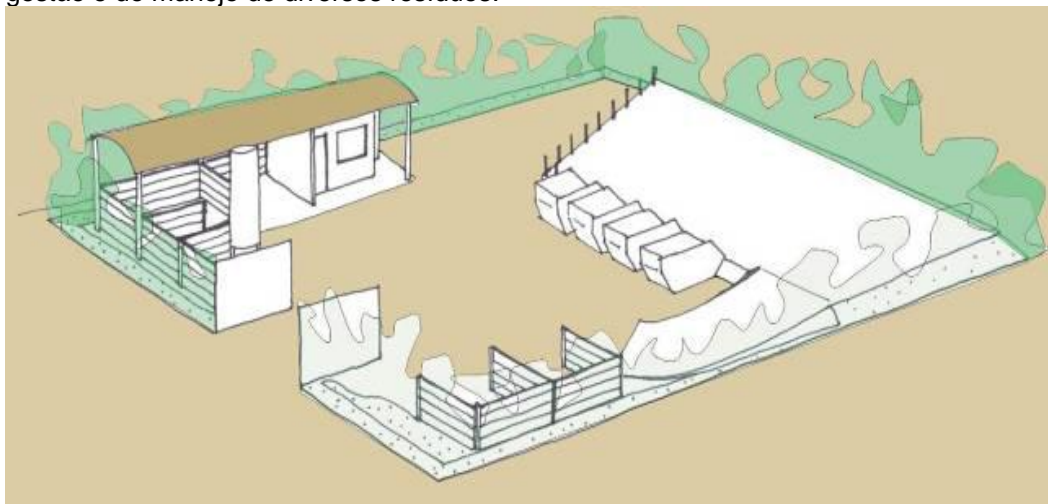
É necessário também, que a sustentabilidade aos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Obra, obrigatório para os grandes geradores, materialize numa rede de

serviços abrangendo todos os elos da cadeia operacional relacionada ao transporte, manejo, transformação e disposição final dos grandes volumes de resíduos da construção. Incluirá 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.

### 3.7 ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES

O serviço de coleta prestado para a captação dos pequenos volumes será organizado de forma a atender toda área urbanizada, com as instalações em pontos estratégicos de (PEV's), para que a comunidade local possa fazer a entrega de pequenos volumes de RSCCD, oriundo de pequenas reforma, ampliações, construções e demolições, utilizando veículos de tração animal, caçambas, etc.

Figura nº 7: PEV – Ponto de Entrega Voluntária = Instalação que possibilita a integração da gestão e do manejo de diversos resíduos.



Fonte: Manual para implantação de sistema de gestão resíduos de construção civil em consórcio público.

Os PEV's deverão ser dotados de baias, que poderão servir de instrumento auxiliar na coleta seletiva de parcela seca dos resíduos domiciliares (papéis, plásticos, vidros e metais) gerados na zona urbana do município, que facilitaria o atendimento da exigência de aplicação da logística reversa para alguns materiais de aplicação imediata.

A implantação das PEV's deverá ocorrer de forma gradativa, concomitante com dois processos, primeiramente dedicado à recuperação de todos os locais de disposição irregular presentes na área de captação e posteriormente, dedicando especial atenção à divulgação de informações concentradas, seguida de fiscalização renovada visando à alteração de cultura e adesão dos compromissos com o correto descarte e destinação dos resíduos.

Figura nº 8: Bota-fora regulamentado de disposição provisória de resíduos da Construção civil e demolições.



Fonte: Autor, 2013.



É sugerida a adoção de ação privada regulamentada (bota-foras privados), instalados em pontos distintos, com o objetivo de receber grandes volumes de resíduos, recolhidos e transportados por coletores que utilizam veículos de maior capacidade volumétrica de carga de forma a reduzir ou eliminar os impactantes bota-foras clandestinos.

Segundo Pinto e González (2005), o destino a ser dado ao RCD deverá priorizar as soluções de reutilização e reciclagem e quando, inevitável adotar a alternativa do Aterro Resíduo de Construção Civil indicado na Resolução 307 do CONAMA e normatizado pela NBR 15114 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação (2004).

Figura nº 9 Aplicações de resíduo da construção civil e demolição em aterro para correção de nível e execução de drenagem para água pluvial.



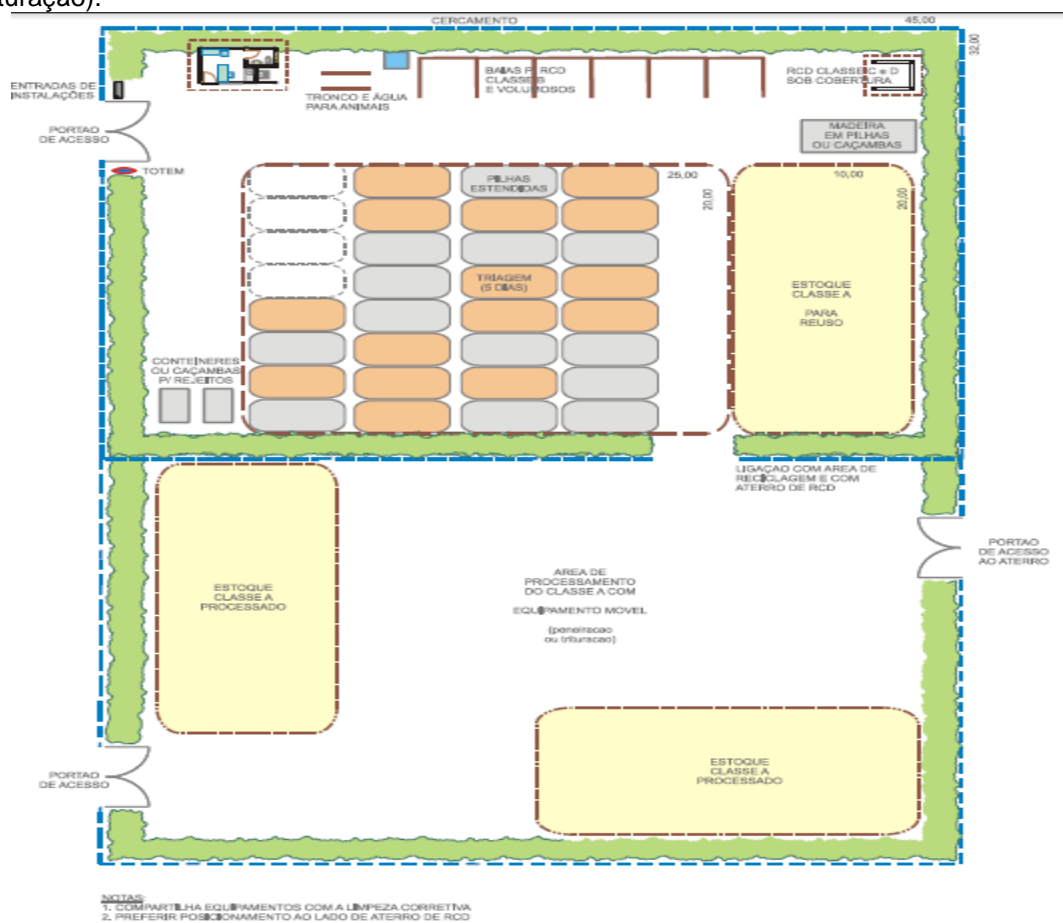
Fonte: Autor, 2013.

Esse novo tipo de aterro poderá ser executado para a correção do nível de terrenos, visando uma ocupação futura (disposição definitiva); ou para a reservação (disposição

temporária) dos resíduos de concretos, alvenarias, argamassas, asfalto e de solos limpos, para o aproveitamento futuro.

Para a migração da situação de impactos negativo existente, até a consolidação do sistema de gestão sustentável dos resíduos, devem-se criar as Áreas Públicas de Transbordo e Triagem (ATT), como solução temporária que terá como principal característica o recebimento exclusivo de resíduos originados da ação pública. Todo resíduo recebido nessas áreas deverão ser integralmente triados, para posterior deslocamento à destinação adequada, em obediência à Política Nacional de Resíduos e à NBR 15.112/2004, ação planejada por tempo pré-determinado, até a consolidação do papel dos PEV's.

Figura nº 10: Layout típico para ATT com processamento de resíduo classe A (peneiramento ou trituração).



Fonte: Manual para implantação de sistema de gestão resíduos de construção civil em consórcio público.

As áreas de manejo dos grandes volumes de resíduos, de origem privada, deverão ser operadas preferencialmente por agentes privados, responsáveis pela geração e coleta da maior parte dos resíduos, podendo ser estabelecidas parcerias com os entes públicos, legitimadas por convênios com instituições representativas de geradores e transportadores.

Segundo orientam Pinto e González (2005), 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.

Quanto aos custos decorrentes do manejo correto dos resíduos, exigido pela Resolução 307 do CONAMA, deverá ser apurado de forma eficaz e transparente devendo ser transferidos para os geradores e transportadores dos resíduos.

Para a perfeita consolidação das novas áreas é necessário implantar uma política de fiscalização rigorosa do sistema, visando disciplinar a ação dos geradores de resíduos, coibirem a presença de coletores irregulares, eliminarem de forma progressiva os bota-foras e garantir o uso adequado dos equipamentos de coleta e das instalações de apoio.

### 3.8 ORGANOGRAMAS DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA PARA O MANEJO DIFERENCIADO DE RESÍDUO.

Tabela nº 01: "Organograma simplificado do Sistema de Gestão Para Resíduos De Construção e Resíduos Volumosos



Fonte: Manual para implantação de sistema de gestão resíduos de construção civil em consórcio público.



Segundo o Pinto e González (2005), a triagem do RCD em classes diferenciadas, é obrigatória para os resíduos recebidos, tal como estabelece a Resolução 307 do CONAMA, propicia as condições iniciais indispensáveis para a reciclagem, induzidas 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.

Tabela nº 2: Quadro de classificação dos RCD triados.

<b>Classe</b>	<b>Integrantes</b>	<b>Destinação</b>
<b>A</b>	<b><i>resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como componentes cerâmicos, argamassa, concreto e outros, inclusive solos</i></b>	<b><i>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</i></b>
<b>B</b>	<b><i>resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros</i></b>	<b><i>deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura</i></b>

<b>C</b>	<b><i>resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem / recuperação, tais como os restos de produtos fabricados com gesso</i></b>	<b><i>deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas</i></b>
<b>D</b>	<b><i>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</i></b>	<b><i>deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada, em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas</i></b>
<b><i>Obs.: conforme definições da Resolução 307 do CONAMA.</i></b>		

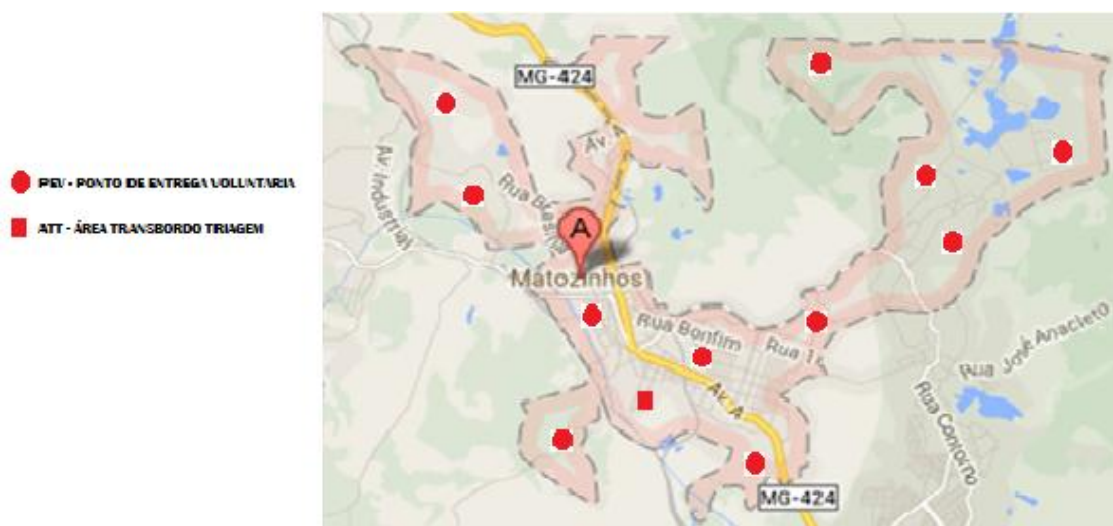
Fonte: Manual para implantação de sistema de gestão resíduos de construção civil em consórcio público.

A triagem dos resíduos em classes é passo fundamental para a adequada gestão do processo. Os gestores deverão incentivar a prática da desmontagem seletiva em substituição às demolições sem critérios, em especial das edificações que contenham resíduos das classes C e D.

### 3.9 IMPLANTAÇÕES DA REDE DE ÁREAS PARA MANEJO DE RESÍDUOS GERADOS EM PEQUENAS QUANTIDADES.

As informações levantadas no diagnóstico de intervenções necessárias à gestão de resíduos sólidos do município servirão de base para a definição da rede de pontos de entrega para pequenos volumes, apontando os locais das deposições irregulares e definindo o perfil dos agentes geradores e coletores dos pequenos volumes. Esta rede será definida como “bacias de captação de resíduos”, constituídas por áreas homogêneas em dimensões, fácil acesso, que permita o deslocamento dos pequenos coletores de seu perímetro até o respectivo PEV. As bacias de captação deverão ser implantadas em áreas relativamente homogêneas, com dimensões que permita o deslocamento dos pequenos coletores de seu perímetro até as PEV’S, equipados com carrinhos, veículos tração animal e outros pequenos veículos, para percurso entre 1,5km e 2,5km do ponto de origem, devendo considerar ainda, a altimetria de região que não obrigue a subir ladeiras íngremes carregados e não tenha barreiras naturais possa dificultar o acesso aos locais de entrega.

Figura nº 11: Bacias de Captação de Resíduos



Fonte: Dados cartográficos ©2014 Google.

Segundo Pinto e González (2005), para a implementação dessas instalações, se faz necessário seguir as determinações contidas nas normas técnicas brasileiras (NBR 15.112/2004 E 15.114/2004), dedicando especial atenção aos acessos de veículos à instalação, visando minimizar os impactos negativos nas vias públicas adjacentes. Quanto à área necessária ao processo, a movimentação interna de veículos, o volume de material a ser recebido e processado determinará o espaço necessário.

O quadro a seguir indica de forma aproximada as áreas necessárias para as atividades descritas:

Tabela nº 03: "Área básica da demanda para o manejo dos Resíduos.

<b>Área básica demandada para o manejo dos Resíduos</b>		
Fase do processo	Capacidade	Área demandada
Triagem geral de resíduos	70 m <sup>3</sup> /dia	1.100 m <sup>2</sup>
Triagem geral de resíduos	135 m <sup>3</sup> /dia	1.400 m <sup>2</sup>
Triagem geral de resíduos	270 m <sup>3</sup> /dia	2.300 m <sup>2</sup>
Triagem geral de resíduos	540 m <sup>3</sup> /dia	4.800 m <sup>2</sup>
Reciclagem de RCD classe A	40 m <sup>3</sup> /dia	3.000 m <sup>2</sup>
Reciclagem de RCD classe A	80 m <sup>3</sup> /dia	3.500 m <sup>2</sup>
Reciclagem de RCD classe A	160 m <sup>3</sup> /dia	7.500 m <sup>2</sup>
Reciclagem de RCD classe A	320 m <sup>3</sup> /dia	9.000 m <sup>2</sup>
Reciclagem de madeira	100 m <sup>3</sup> /dia	1.000 m <sup>2</sup>
Reciclagem de madeira	240 m <sup>3</sup> /dia	1.800 m <sup>2</sup>
Recuperação de solo (1)	240 m <sup>3</sup> /dia	2.250 m <sup>2</sup>

Fonte: Manual para implantação de sistema de gestão resíduos de construção civil em consórcio público.

### **3.10 FONTES DE FINANCIAMENTOS**

#### **3.10.1 IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONTRUÇÃO CIVIL**

O Ministério da Cidade, Ministério do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal são os representantes do Governo Federal, responsáveis pela implantação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Coube a Caixa Econômica Federal a responsabilidade de fomentar, como agente financeiro o Desenvolvimento Urbano. O Manual de “Manejo e gestão de resíduo da Construção Civil” publicado pelos órgãos gestores do plano (GRSCCD), dar as diretrizes para obtenção de Financiamento com o objetivo de consolidar as informações relativas à caracterização e identificação das instituições envolvidas no processo de financiamento; identificar as ações financiáveis no âmbito da modalidade de financiamento de Resíduos da Construção Civil; informar os elementos técnicos e procedimentos necessários à obtenção de financiamento; demonstrar as etapas que compõem o processo de análise do pedido de financiamento; e, descrever o processo de aprovação de proposta que vier a ser apresentada por entidade pública ou privada.

Esta nova modalidade de financiamento destina-se a apoiar financeiramente a implementação de ações relativas ao acondicionamento, à coleta e transporte, ao transbordo, triagem, reciclagem e destinação final dos resíduos oriundos das atividades de construção civil, incluindo as ações similares que envolvam os resíduos volumosos, por intermédio das seguintes intervenções: Implantação ou ampliação de instalações físicas destinadas à recepção transbordo e triagem; Implantação ou ampliação de instalações físicas para reciclagem; Implantação ou ampliação de aterros para reservação ou destinação final; aquisição de materiais, máquinas e

equipamentos ou veículos para o acondicionamento, a coleta, a transformação e o destino dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos; execução de ações complementares de educação ambiental e participação comunitária.

Compõem os custos financiáveis do empreendimento:

- Obras e serviços;
- Materiais e equipamentos;
- Terreno, desde que se refira à planta industrial do projeto;
- Estudos e projetos, desde que em conjunto com os componentes de obras e serviços.

Os custos financiáveis apenas durante a fase de implantação e consolidação do projeto:

- Itens complementares indispensáveis à consecução do projeto financiado, tais como educação ambiental e participação comunitária;
- Trabalho social, se necessário;
- Ações complementares de preservação ambiental.

### **3.10.2 ATRIBUIÇÕES DOS ORGÃOS GESTORES**

Ministério das Cidades - Gestor da Aplicação dos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço, responsável pela normatização da alocação desses recursos, conforme diretrizes do Conselho Curador do FGTS, e pela definição e implantação de políticas para o saneamento ambiental.

Caixa Econômica Federal - Principal Agente Financeiro do Governo Federal no fomento ao Desenvolvimento Urbano, em ações de Saneamento Ambiental e Infra-estrutura, com a atribuição de intermediar recursos financeiros e garantir o retorno social, econômico e financeiro dos investimentos.

Proponente - Entes da Federação, Estados, Municípios, o Distrito Federal, suas respectivas empresas públicas não dependentes e empresas do setor privado constituídas sob a forma de Sociedade de Propósito Específico (SPE) com a responsabilidade de aplicar os recursos disponibilizados, exclusivamente na implantação do projeto aprovado, integralizar a contrapartida financeira contratada, garantir o retorno financeiro da operação de crédito e a funcionalidade do empreendimento objeto do financiamento.

Poder Executivo Municipal - Responsável pela implementação da política de gestão dos resíduos da construção civil, gerados no âmbito do município, com a atribuição de regulamentar a ação dos geradores públicos ou privados, por meio da implementação do Sistema de Gestão Sustentável dos Resíduos da Construção Civil, nos moldes definidos pela Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA

### **3.10.3. REQUISITOS TÉCNICOS E LEGAIS**

Segundo o Manual de orientação da GRSSC, são requisitos técnicos legais necessários a obtenção de financiamento com recursos federais a existência de uma política de gestão de resíduos sólidos da construção civil no município sintonizado com a política ambiental nacional. Como parâmetro principal de verificação sobre a viabilidade dos financiamentos a política local deverá conter elementos necessários à correta movimentação e destinação dos resíduos.

O financiamento das ações relacionadas à Modalidade de Resíduos da Construção Civil está sujeito ao atendimento prévio dos seguintes requisitos técnicos e legais:

- Que o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil exigido pelo CONAMA em sua Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, esteja instituído e implantado ou em fase de implementação no município, para que seja assegurada a

compatibilização entre a política para esses resíduos e as diretrizes do CONAMA apresentadas no primeiro volume deste manual;

- Que o uso preferencial de agregados reciclados em obras e serviços públicos esteja regulamentado pelo poder executivo municipal, promovendo ambiente favorável à viabilidade

e sustentabilidade econômica e financeira do empreendimento;

- Que os projetos e as operações previstas estejam em conformidade com as normas técnicas brasileiras;

- Que os projetos e operações previstas estejam em conformidade com as diretrizes de licenciamento ambiental das instalações e atividades.

A Implementação do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município em que se pretende implantar o empreendimento objeto do financiamento, tal como exigido pelo CONAMA, deve estar elaborado, inserido em lei aprovada na Câmara Municipal e, pelo menos, em processo de implementação.

É orientação que seja utilizado preferencial agregados reciclados em obras e serviços públicos, previsto na lei municipal que introduz o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, deve estar regulamentado pelo poder executivo municipal. Visando conferir condição de sustentabilidade aos empreendimentos propostos, a legislação municipal deverá possibilitar o consumo público e, utilizando o poder de compra da municipalidade, induzir o consumo privado crescente de agregados reciclados.

O compromisso com esse uso preferencial de agregados reciclados em obras públicas, com a preservação de recursos naturais que podem ser poupados constitui forte indução à presença dos empreendedores privados – estabelecendo um novo mercado com a implantação de uma cultura de reciclagem de resíduos da construção civil.



As instalações e as operações previstas no empreendimento devem estar legais de licenciamento ambiental, sendo a licença ambiental ou a sua dispensa, conforme manifestação do órgão competente, condição para a contratação do financiamento

#### 4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DAS CONSTRUÇÕES E DEMOLIÇÕES NO MUNICÍPIO DE MATOZINHOS

O Município de Matozinhos a exemplo da grande maioria de municípios brasileiros não tem implantado uma política de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil nos moldes da Resolução 307 do CONAMA. A coleta seletiva dos RSCCD é bastante incipiente ou inexistente, e, quando realizadas, são apenas por algumas grandes empresas ali instaladas em razão de exigências ambiental da esfera estadual ou federal, de acordo com PGRS (Plano Gerenciamento de Resíduos sólidos) apresentados junto aos Órgãos fiscalizadores quando de sua instalação.

Os resíduos oriundos de pequenas construções e reformas são lançados “*in-natura*” no aterro sanitário municipal, lotes sem cercamento ou ruas sem pavimentação de bairros da periferia.

Figura nº 12: Disposição de resíduos da construção civil em lotes sem cercamento.



Fonte: Autor, 2013.

O município conta com áreas passíveis de serem urbanizada e por estar localizado próximo a região metropolitana de Belo Horizonte, tem motivado sua ocupação de forma desordenada, modificando seu perfil de cidade pacata do interior, ocupada por

nativos e trabalhadores locais, para cidade dormitório, com falhas estruturais das grandes cidades que recebem um contingente migratório sem estar preparada.

O avanço das atividades industriais e imobiliária vem de forma sistemática, acelerando o processo de adensamento populacional, pessoas que buscam uma melhor qualidade de vida ou carentes, expulsas pela elevação do custo de vida na Capital Mineira e entorno.

A falta de monitoramento da movimentação de resíduos oriundos da construção civil ao longo do tempo pelos gestores públicos, aliado ainda, a ausência de dados estatísticos confiável, é ponto dificultador das ações para se implementar um amplo Projeto de Gestão de Resíduos Sólidos Construção e Demolição no Município.

O presente trabalho foi elaborado baseando-se em visita "*in-loco*", pesquisa informal junto a Secretaria de Municipal de Obras, pesquisa à legislação que regulamenta o assunto e o Manual "MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM CONSÓRCIOS PÚBLICOS", editado pelos Ministérios da Cidade, Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal com foto as exigência preconizadas na Resolução 307 – CONAMA.

Teve objetivo principal apontar de forma sucinta os procedimentos mínimos a serem aplicados na implementação do Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil e Demolições a nível municipal.

Descreve os procedimentos metodológicos: formula o problema. Explicita os procedimentos utilizados, descreve os instrumentos de pesquisa, indica como serão tratadas as informações.

## 5. RECOMENDAÇÕES

O município para atender as exigências legais, deverá elaborar um estudo detalhado, baseado no diagnóstico levantado preliminarmente para implantar seu projeto de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil, Contemplando as seguintes instalações:

- Mapeamento e identificação de todos os pontos de disposições clandestina, objetivando a regulamentação desses espaços, como áreas para implantação de futuras PEV's, ATT e Bota-foras.
- Instalações de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para recebimento de pequenos volumes de resíduos oriundo de pequenas reformas, entregue em carrinhos de mãos, carroças, pequenos veículos, etc, formando uma malha de receptora interligada a uma distância máxima de 2,5km;
- Instalação de Área de Triagem e Transbordo (ATT), para recebimento de maiores volumes, com o objetivo de realizar a triagem, reciclagem e dar o correto encaminhamento dos materiais as áreas de aplicação, reservação, aterros permanentes, nivelamento topográfico, sub-base de pavimentações e doações/licitações de materiais reutilizáveis.
- Implantar um amplo programa de conscientização da população no sentido de incentivar o exercício da boa pratica de destinação de todos os resíduos, explicando os malefícios que poderão causar ao meio ambiente.

## 6 – CONCLUSÃO

Os impactos ambientais causados por falta de gerenciamento dos RCD, quando estes são dispostos de forma irregular, em vias públicas, terrenos baldios, margens de rios, entre outros, vão desde problemas de saúde pública, até inundações e deslizamentos.

Neste contexto, se faz necessária a união de entidades como o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) em conjunto com a Prefeitura Municipal, para alinharem as concessões de alvará de construção e/ou demolição, posterior monitoramento das atividades e fiscalização.

Várias técnicas podem ser adotadas para a conscientização dos trabalhadores, entretanto, a fixação da divisão das classes dos resíduos tem fundamental importância na fase de implantação de um programa de gestão para garantir a eficácia da segregação.

A falta de implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição, conforme determina a Resolução nº 307/2002, do Conama, justifica a inexistência de empresas especializadas, que colem e transportem corretamente estes resíduos, bem como pela pouca demanda deste tipo de serviço nestes locais. Isto acontece, principalmente, pela pequena quantidade de resíduos gerados, frente a municípios de maior porte, e pela falta de consciência ambiental da população, que desconsideram os problemas socioambientais da destinação incorreta deste tipo de resíduo. E, para que este seja atendido, o poder público deve ainda dispor de locais apropriados e específicos para a destinação deste tipo de resíduo. Os vários

pontos de destinação clandestina denunciam a ausência destes centros de recebimento e destinação.

Por não existirem empresas coletoras no município de Matozinhos, nem área licenciada para recebimento deste resíduo especial, apesar de ser legalmente exigido, parte do RCD produzido no município atualmente é coletado pela prefeitura, juntamente com os resíduos domésticos e descartados no aterro sanitário.

Concluimos que a solução para o problema destes resíduos, no município de Matozinhos, poderia ser uma gestão integrada entre os municípios vizinhos que não possuam capacidade estrutural de gerenciar isoladamente este tipo de resíduo. Centros de recebimento de entulho poderiam ser criados em todas as cidades e este poderia ser encaminhado para uma cidade central e de fácil acesso às demais, onde seria reciclado. Estes reciclados poderiam substituir parcialmente os materiais empregados, nas obras públicas onde existam britadores municipais licenciados, ou ser comercializado, mediante incentivos econômicos e uma política favorável ao uso de agregado reciclado, em substituição à matéria-prima virgem.

## 7 – 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, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15114**: Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem- Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 15115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

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. **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.

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 – Projeto Internacional de Cooperação Técnica para a melhoria 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, 2010.

DEMAJOROVIC, Jacques. A Evolução dos Modelos de Gestão de Resíduo Sólidos e seus Instrumentos. Disponível em:<  
[www.fundap.sp.gov.br/publicacoes/cadernos/cad20/Fundap](http://www.fundap.sp.gov.br/publicacoes/cadernos/cad20/Fundap)>. Acesso em outubro de 2013.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo (coord). Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: Caixa, Volume 1, 2005, p. 196. 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, p. 68. Manual de orientação: procedimentos para a solicitação de financiamento.