

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

MUNICÍPIO DE GUAÍRA-SP

DEZEMBRO – 2013

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 04 |
| 2. EQUIPE TÉCNICA | 05 |
| 2.1. DADOS CADASTRAIS DA CONTRATADA | 05 |
| 2.2. AUTORES | 05 |
| 2.3. DADOS CADASTRAIS DA CONTRATANTE | 05 |
| 2.4. COLABORADORES | 05 |
| 3. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A MUNICÍPIO | 06 |
| 3.1. O DEÁGUA | 08 |
| 4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL | 09 |
| 5. DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO | 12 |
| 5.1. GERADORES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 12 |
| 5.1.1. PEQUENOS E GRANDES GERADORES | 13 |
| 5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 13 |
| 5.3. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO | 15 |
| 5.4. SITUAÇÃO ATUAL, ESTRUTURA OPERACIONAL, FISCALIZATÓRIA E GERENCIAL DO MUNICÍPIO | 16 |
| 6. PLANEJAMENTO | 29 |
| 6.1. ANÁLISE DA ESTRUTURA DO MUNICÍPIO PARA GERENCIAMENTO DO RCC | 31 |
| 6.2. MEDIDAS E AÇÕES PROPOSTAS PARA ESTRUTURAR O MUNICÍPIO E SOLUCIONAR O PROBLEMA DOS RCC | 31 |

| | |
|--|----|
| 6.3. DETERMINAÇÃO DO PROCEDIMENTO PARA COLETA DE RCC EM DESPEJOS CLANDESTINOS | 34 |
| 6.4. IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DAS AÇÕES PROPOSTAS | 38 |
| 7. ALTERNATIVAS DE MANEJO E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE GERAÇÃO DOS RCC | 39 |
| 7.1. TRIAGEM E SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO REMOÇÃO E TRANSPORTE DOS RCC | 41 |
| 7.2. POSSIBILIDADES DE REUTILIZACAO DO RCC | 47 |
| 7.3. PROCESSAMENTO | 51 |
| 7.4. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA | 54 |
| 8. INSTITUIÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 57 |
| 8.1. RESPONSABILIDADE DOS PEQUENOS GERADORES | 59 |
| 8.2. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 60 |
| 9. RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL | 64 |
| 10. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 65 |
| 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 66 |
| ANEXOS | 68 |

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos no Brasil, assim como em outros países emergentes, houve um aumento na quantidade de resíduos da construção civil. Este fato é uma consequência do desenvolvimento econômico, onde o aumento do crédito à população resultou no crescimento da indústria da construção civil.

Aproximadamente 90% dos resíduos da construção civil (RCC) são passíveis de serem reciclados. É de grande importância que ocorra a gestão eficiente dos resíduos durante a execução de uma obra, para que resulte na diminuição da geração dos mesmos, possibilite obter um produto da reciclagem com boa qualidade ou até mesmo serem reutilizados. Esta gestão deve ocorrer principalmente dentro do canteiro de obras.

Deve-se dar atenção ao fato de que os resíduos sólidos da construção civil tem geração contínua. Desta maneira é de fundamental importância ambiental e financeira que estes resíduos retornem ao ciclo produtivo, substituindo novas matérias primas retiradas do meio ambiente e não sobrecarregando aterros novos e existentes.

A Lei Federal 12.305/2010 Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Resolução CONAMA 307/2002, atribuem responsabilidades compartilhadas aos municípios, geradores e transportadores dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Este documento tem como objetivo apresentar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil para o município de Guaíra SP, estabelecendo as diretrizes para pequenos e grandes geradores de resíduos da construção civil, visando o controle e gerenciamento destes resíduos no município.

2. EQUIPE TÉCNICA

2.1. DADOS CADASTRAIS DA CONTRATADA

| | | |
|-------------------------|-----------------|---|
| RAZÃO SOCIAL | | AT Engenharia e Construções Ltda. |
| CNPJ | | 01.963.865/0001 -16 |
| ENDEREÇO | | Rua Serafim do Bem, 302 – Centro – Serrana – SP CEP 14.150 – 000 |
| CONTATO | TELEFONE | (016) 3797-3012 |
| | e-mail | ari@atengenharia.com |
| REPRESENTANTE | | Ari Teixeira Sobrinho |
| REGISTRO CREA-SP | | 1086653-SP |

2.2. AUTORES

O presente documento foi elaborado pelos profissionais descritos abaixo:

| PROFISSIONAL | FORMAÇÃO ACADÊMICA | REGISTRO CREA-SP | ASSINATURA |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|------------|
| Ari Teixeira Sobrinho | Engenheiro Civil | 5.060.138.530 | |
| Gustavo Côrte Tedesco | Engenheiro Ambiental | 5.063.814.617 | |
| PLANO VINCULADO A ART Nº | | 92221220131652019 | |

2.3. DADOS CADASTRAIS DA CONTRANTE

| | | |
|----------------------|-----------------|--|
| RAZÃO SOCIAL | | Departamento de Esgoto e Água de GUAÍRA - DEAGUA |
| CNPJ | | 48.344.022/0001-03 |
| ENDEREÇO | | Rua Doze nº 315 – Centro – Guaira – SP CEP 14.790 - 000 |
| CONTATO | TELEFONE | (017) 3330-1500 |
| | e-mail | deagua@deagua.com.br |
| REPRESENTANTE | | Adriana Martins Peres Borba |

2.4. Colaboradores

Adriana Martins Peres Borba - Diretora do DEAGUA

Alaor Borges Pinheiro Neto - Chefe de Planejamento Ambiental

José Emygdio de Oliveira Neto - Diretor de Serviços Urbanos

Lucas Soares Eleodoro - Diretor de Planejamento da Prefeitura Municipal

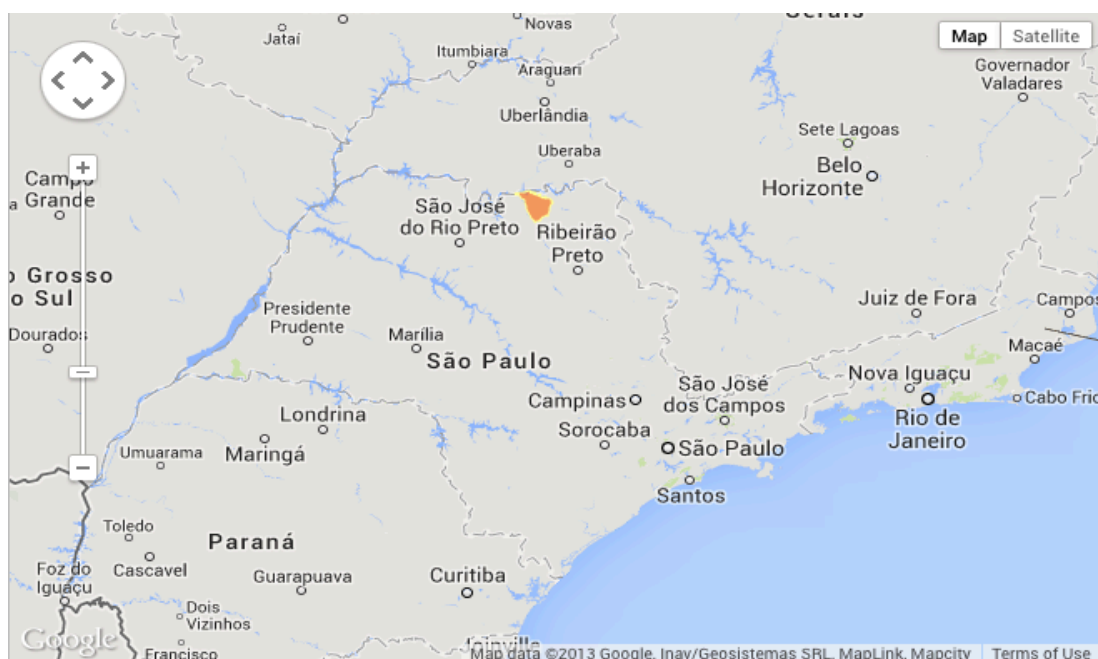
Said Abou Hammine Filho - Secretário de Obras

Valter Aguetoni - Diretor Adjunto do DEAGUA

3. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O MUNICÍPIO

O município de Guaíra tem dimensão territorial de 1.258,476 Km² (IBGE 2013) e está localizado ao norte do Estado de São Paulo na latitude 20°19'06" sul e a uma longitude 48°18'38" oeste, a uma altitude de 517m. O bioma predominante no município é o Cerrado.

Figura 1: Mapa de localização do Município de Guaíra-SP



FONTE: (<http://cod.ibge.gov.br/YGH>)

O censo do IBGE 2010 indicou uma população de 37.404 habitantes no município, e a população estimada para 2013 é de 39.314 habitantes, levando em conta a crescimento populacional de acordo com a **Tabela 1** abaixo: **Tabela 1:** Crescimento populacional de acordo com as contagens e censos do IBGE

| Ano | Guaíra | São Paulo | Brasil |
|------|--------|------------|-------------|
| 1991 | 31.071 | 31.588.925 | 146.825.475 |
| 1996 | 33.011 | 33.844.339 | 156.032.944 |
| 2000 | 34.610 | 37.032.403 | 169.799.170 |
| 2007 | 36.544 | 39.827.570 | 183.987.291 |
| 2010 | 37.404 | 41.262.199 | 190.755.799 |

FONTE: IBGE Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo

AT Engenharia e Construções Ltda

6

Rua Serafim do Bem, 302 – Centro – Serrana – SP – CEP 14.150 – 000

CNPJ 01.963.865/0001 -16 Inscrição Estadual 663.017.350.110 www.atengenharia.com

Demográfico 2010.

Conforme a **Figura 2** abaixo, pode-se observar que uma parte do município está inserido na UGRHI 8 – Sapucaí/Grande e a outra parte na UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande. Além de fazer divisa com o Estado de MG à margem do Rio Grande, Guaíra também faz divisa com os Municípios de Morro Agudo, Ipuã, Miquelópolis e Barretos.

Figura 2: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos



FONTE: <http://sigrh.sp.gov.br> (adaptado, Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI)

O município tem como principais atividades econômicas a Agricultura, Pecuária e Agroindústria.

3.1. O DEAGUA

O Departamento de Esgoto e Água do Município de Guaíra-SP, DEAGUA, é uma Autarquia Municipal. O DEAGUA foi criado através Lei Municipal n.º 699, de 23 de Fevereiro de 1968, pelo então prefeito Waldemar Chubaci. Na época o Departamento iniciou suas atividades com uma equipe de doze funcionários e a cidade de Guaíra tinha uma população de aproximadamente doze mil habitantes.

Os serviços prestados pelo departamento de água e esgoto, possibilitaram que no final da década de 80 a cidade possui-se 100% de atendimento em infraestrutura de saneamento básico. À partir desta época os serviços de captação, tratamento, distribuição e hidrometração do sistema de abastecimento de água atendia todos os bairros da cidade, além do sistema de coleta e tratamento do efluente doméstico atender as todas as residências do município.

Figura 3: Sede do DEAGUA em Guaíra-SP



Atualmente o DEAGUA conta com uma equipe de 40 funcionários do próprio departamento, permitindo que o município continue oferecendo um serviço de qualidade a sua população.

O DEAGUA oferece vários serviços de saneamento aos munícipes, dentre eles está o serviço de Coleta de Resíduos da Construção Civil. O serviço compreende o aluguel das caçambas para a coleta e transporte dos resíduos da construção civil, este tipo de resíduo também é conhecido como entulho.

4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, em seu Art 3º Inciso X, define o gerenciamento de Resíduos Sólidos como sendo um conjunto de ações exercidas de modo direto ou indireto, envolvendo as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada. A PNRS define que a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos, devem ocorrer em conformidade com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

A gestão dos resíduos sólidos deve ser planejada, envolvendo todas as etapas desde a coleta até a disposição final ambientalmente adequada, considerando que por estarem interligadas, o desempenho de uma etapa pode influenciar no desempenho da etapa subsequente.

De acordo com o fato citado acima, a Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei nº 12.305/2010, em seu Art 3º Inciso XI, menciona a gestão integrada de resíduos sólidos, como o conjunto de ações que visam a busca de soluções para os resíduos, considerando as esferas econômica, ambiental, política, cultural e social.

Os Planos de gestão de resíduos sólidos são definidos pela Lei Federal 12.305/2010, em seu Art 8º Inciso I, como sendo um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os resíduos sólidos da construção civil possuem uma legislação específica para a implementação de um sistema de gestão. A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. No entanto a Resolução CONAMA 448/2012 alterou os Arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revogou os Arts. 7º, 12 e 13 da Resolução CONAMA 307/2002. Além das alterações feitas pela Resolução CONAMA nº 448/2012, as Resoluções CONAMA nºs 348/2004 e 431/2011, alteram algumas questões referentes a classificação dos resíduos.

O Art 57, da Lei Estadual 12.300/2006, define que os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil são:

- I - o proprietário do imóvel e/ou do empreendimento;
- II - o construtor ou empresa construtora, bem como qualquer pessoa

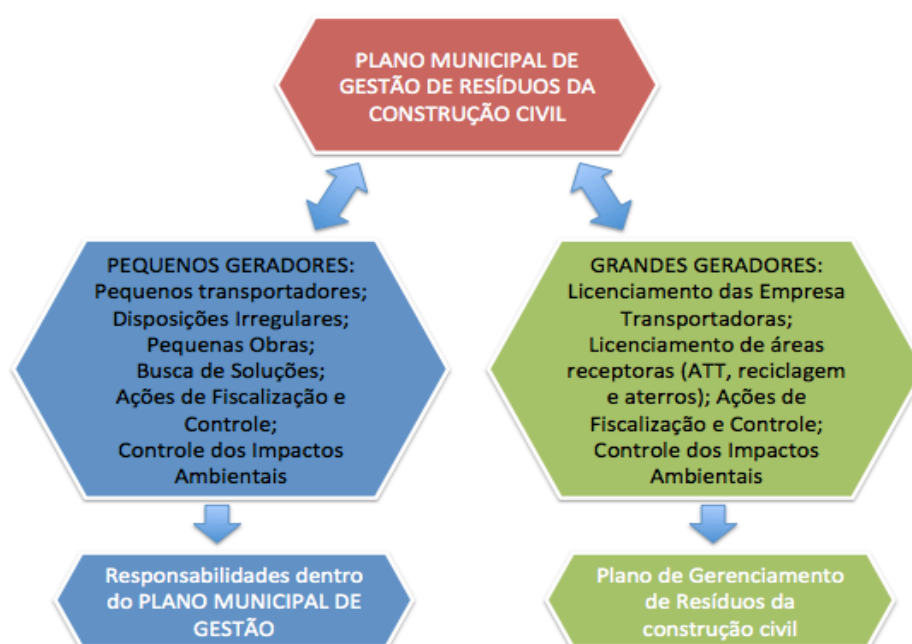
que tenha poder de decisão na construção ou reforma;

III - as empresas e/ou pessoas que prestem serviços de coleta, transporte, beneficiamento e disposição de resíduos de construção civil.

De acordo com as alterações feitas pela Resolução CONAMA 448/2012, o Art. 5º estabelece como instrumento para implementação do sistema de gestão de resíduos sólidos da construção civil, o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, o qual, conforme Art. 6º, deve englobar as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e diretrizes para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores.

A resolução CONAMA nº 448/2012 em seu Art. 8º defini que os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos. A **Figura 4** abaixo, representa a organização do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Figura 4: Organização do PMGRCC



FONTE: adaptado (LIMA & LIMA,2010)

O Art. 30 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, institui o conceito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implantada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos consoante as atribuições e procedimentos previstos na PNRS.

Este conceito visa minimização do volume de resíduos sólidos e de rejeitos gerados, assim como a redução dos impactos ocasionados a qualidade ambiental e à saúde humana, decorrentes do ciclo de vida dos produtos. O ciclo de vida do produto define-se como sendo a série de etapas que abrangem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e disposição final (BARROS, 2013).

5. DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO

O diagnóstico do município de Guaíra SP tem como objetivo identificar quem são os principais empreendimentos geradores de resíduos da construção civil no município, qualificá-los como pequenos e grandes geradores, quantificar e classificar os resíduos gerados, além de verificar a estrutura operacional e fiscalizatória existente no município para o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil.

5.1. GERADORES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem resíduos da construção civil. Os RSCC são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, incluem-se os resíduos resultantes das escavações e preparação de terrenos utilizados em obras civis.

Segundo LIMA & LIMA, (2010), os resíduos da construção civil RCC são gerados, em sua grande maioria, devido às perdas e desperdícios de materiais nas obras civis, além dos materiais que sofrem danos no recebimento, transporte e armazenamento. Entre as principais causas que contribuem para a geração dos RCC estão problemas relacionados com a falta de detalhamento nos projetos, baixa qualidade dos materiais utilizados na obra, manejo, transporte e armazenamento inadequado, mão-de-obra mal qualificada, ineficiência de mecanismos de controle nas obras, técnica escolhida para a construção ou demolição, materiais disponíveis nas regiões próximas à obra e devido à falta ou inexistência de processos de reutilização ou reciclagem dentro dos próprios canteiros de obra.

Com base nas informações fornecidas pelo DEAGUA e Secretaria de Obras do município de Guaíra SP, além de visitas feitas ao município, foi possível verificar que os principais geradores de RSCC são as construções de novas residências unifamiliares, sendo que o município está em expansão nas suas áreas periféricas devido ao surgimento de novos bairros e loteamentos, além de reformas existentes nos demais bairros.

5.1.1. PEQUENOS E GRANDES GERADORES

De acordo com as características do município de Guaíra, foram classificados como pequenos geradores:

- Residência Unifamiliar;
- Residência Multifamiliar com até 1.500 m² de área construída;
- Estabelecimento Comercial com até 1.000 m² de área construída;
- Reformas, ampliação e demolição de residência Unifamiliar, Multifamiliar e estabelecimento comercial com até 1500m² de área construída;
- Pequenos transportadores (classificados pelo setor responsável);
- Casas de materiais de construção;

Os casos que não se enquadram na situação acima, ficam classificados como grandes geradores:

- Residência Multifamiliar à partir de 1.500 m² de área construída;
- Estabelecimento Comercial à partir de 1.000 m² de área construída;
- Estabelecimento Industrial;
- Grandes Transportadores (classificados pelo setor responsável);
-

5.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo a Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos sólidos da construção civil constituem-se por tijolos, blocos cerâmicos, materiais agregados de concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc. Estes resíduos são comumente chamados de entulho.

A classificação dos RSCC estabelecida pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, está exposta na **Tabela 2**, na página seguinte.

Tabela 2: Classificação dos RSCC. Elaborado com base de acordo com Resolução CONAMA 307/2002, Resolução CONAMA 348/2004, Resolução CONAMA 431/2011 e Resolução CONAMA 448/2012.

| I - CLASSE A | |
|---|---|
| Resíduos Reutilizáveis ou recicláveis como agregados | |
| a) são os resíduos de construção, demolição reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) são os resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras; | Redação dada pela Resolução CONAMA nº 307/2002 |
| Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros; | Nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 448/2012 |
| II - CLASSE B | |
| São os Resíduos recicláveis para outras destinações | |
| Resíduos Recicláveis para outras destinações, como papel, papelão, plásticos, metais, papel, vidros, madeiras e gesso. | Nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 431/2011 |
| Devem ser reciclados, reutilizados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de maneira a tornar possível a sua utilização ou reciclagem futura | Redação dada pela Resolução CONAMA nº 307/2002 |
| III - CLASSE C | |
| São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação | |
| Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem. | Redação dada pela Resolução CONAMA nº 431/2011 |
| Devem ser transportados, armazenados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. | Redação dada pela Resolução CONAMA nº 307/2002 |
| IV - CLASSE D | |
| São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção | |
| Solventes, tintas, óleos, e outros ou, ainda, aqueles contaminados ou prejudiciais a saúde, originários de reformas, demolições e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, e outros, assim como telhas e demais objetos que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. | Nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 348/2004 |
| Devem ser armazenados, transportados, e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas | Nova redação dada pela Resolução CONAMA nº 448/2012 |

FONTE: (BARROS, 2013)

A Resolução CONAMA 307/2002 não faz menção aos resíduos a base de Amianto, devido a este fato foi criada um aditivo Resolução CONAMA 348/2004, qual especifica que o Amianto seja incluído como resíduo Classe D.

A NBR 15112:2004, refere-se aos resíduos volumosos, como sendo aqueles constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta publica e municipal, como moveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e pecas de madeira, podas e outros assemelhados não provenientes de processos industriais.

5.3. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO

Para que fosse possível quantificar os Resíduos sólidos da construção civil gerados no município de Guaíra, foram realizadas, pelo DEAGUA, pesagens das caçambas de 3, 4 e 5m³, na Balança Municipal durante um período de duas semanas. Desta maneira obteve-se os seguintes dados resumidos na **Tabela 3** abaixo:

Tabela 3: Amostragem dos resíduos

| Dias | Nº de Caçambas | Peso total rsc obtido (ton) | Peso médio por Caçamba (ton) |
|------|----------------|-----------------------------|------------------------------|
| 14 | 144 | 432.20 | 3.00 |

Observando a **Tabela 3** é possível verificar a quantidade total de resíduos obtidos durante os 14 dias de pesagem, tendo sido pesadas 144 caçambas. Sendo assim, a quantidade média gerada de resíduos por dia é de:

$$Rs_{inicial} = \frac{432,20}{14} = 30,87 \text{ ton/dia ou } 30.871 \text{ Kg/dia}$$

No entanto estima-se, em conjunto com a secretaria de obras, que em torno de 25% dos resíduos gerados no município são dispostos em locais irregulares, portanto não passaram pela pesagem. Sendo assim, pode-se considerar este acréscimo de 25% na geração diária de rcc, portanto:

$$Rs_{final} = 30,87 * 1,25 = 38,589 \text{ ton/dia}$$

Desta maneira é possível verificar a quantidade mensal de resíduos sólidos da construção civil gerados no município de Guaíra:

$$Rs_{mensal} = 38,589 * 30 = 1157,68 \text{ ton/mês}$$

A densidade dos resíduos da construção civil é muito variada, de acordo com o material que está sendo gerado. Considerando uma densidade média dos rsc de $1,20 \text{ ton/m}^3$ pode-se estimar o volume gerado mensalmente, que é de:

$$V_{rs} = \frac{1157,68}{1,20} = 964,73 \text{ m}^3/\text{mês}$$

Os dados obtidos, podem ser utilizados para o desenvolvimento dos projetos de áreas de triagem e transbordo e aterros de inertes.

5.4. SITUAÇÃO ATUAL, ESTRUTURA OPERACIONAL, FISCALIZATÓRIA E GERENCIAL DO MUNICÍPIO

Atualmente no município de Guaíra o encarregado pela coleta dos rcc, através do fornecimento de caçambas estacionária metálicas de 3, 4 e 5m^3 , para acúmulo dos rcc até que seja feito o transporte, é o DEAGUA. No entanto o fornecimento das caçambas só é feito pelo DEAGUA quando o responsável pela obra ou empreendimento, gerador de rcc, solicita este serviço ao departamento. Não existe até o presente momento uma lei municipal que obrigue que a obra ou empreendimento, solicite este tipo de serviço ao departamento. Desta maneira percebe-se que muitas obras ou empreendimentos não solicitam as caçambas, para o acúmulo dos rcc em locais apropriados. Sendo assim em grande parte dos casos foi observado que a deposição dos rcc ocorre na própria via pública, passeio (calçada) ou em terrenos próximos a obra, de maneira totalmente inadequada, ocasionando problemas sociais e de poluição no ambiente do entorno. Pode-se observar nas **Figuras 5, 6, 7 e 8**, respectivamente, um local onde existe a caçamba para o acúmulo dos rcc, local onde os rcc são depositados na via pública, local onde os rcc são depositados em terreno próximo a obra e local onde os rcc são depositadas no passeio.

Figura 5: Caçamba estacionária do DEAGUA sendo utilizada, de forma adequada, para o acúmulo dos rcc antes que ocorra o transporte.



Figura 6: rscs sendo depositados inadequadamente em via pública



Figura 7: rscs sendo depositados inadequadamente em terrenos vazios próximos a obra ou empreendimento



Figura 8: rscs sendo depositados inadequadamente no passeio



Posteriormente ao acúmulo dos rcc, quando feito de forma adequada em caçambas apropriadas para este fim **Figura 5**, o DEAGUA fornece o serviço de transporte dos resíduos da construção civil. O transporte ocorre

através de caminhões equipados com poli-guindastes, que são capazes de levantar as caçambas, colocar em cima dos caminhões e transportar até o destino final.

Diferentemente dos casos onde o acúmulo dos rcc ocorre de maneira adequada, em caçambas, nos demais casos como os de acúmulos na via pública, passeio, ou terrenos próximos a obra ou empreendimento, não é possível que este transporte seja feito pelo DEAGUA, sendo assim o transporte ocorre na maioria destes casos através de pequenos transportadores clandestinos (não cadastrados), que por sua vez despejam os rscs em locais inapropriados.

Figura 9: pequeno transportador clandestino de rscs



Após as etapas de acúmulo e coleta dos resíduos sólidos da construção civil, o DEAGUA os transporta para um local que é atualmente utilizado para recebimento e disposição destes resíduos, denomina como **A1** no MAPA MUNICIPAL DE GUAÍRA, **ANEXO A**. Esta área, **A1**, é de propriedade da prefeitura, tem área total de aproximadamente 4,50 ha, fica situado no trecho do Anel Viário do Município, entre a Av. José Quintino dos Santos e a Estrada Capitão José Custódio de Lelis E Silva. Existe uma balança do município que pode ser utilizada para a pesagem dos caminhões de rcc que chegam, porém sem haver fiscalização de que tipo de resíduo está sendo pesado.

Figura 10: Portaria e balança



O local, **A1**, que é atualmente utilizado para acumulo e depósito dos rcc não possui licenciamento para receber estes resíduos, seja como área de triagem e transbordo ou como aterro de inertes, regulamentados pelas normas ABNT. Além de não haver licenciamento do local supracitado, não existe controle dos resíduos que são depositados e ou nenhuma forma de manejo, como por exemplo triagem segregação ou processamento dos rcc, para que possam ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados.

Os resíduos da construção civil são dispostos, no fundo de uma escavação, sem que haja qualquer tipo de organização, conforme pode-se observar na **Figura 11**.

Figura 11: Disposição dos rscc na área escavada



Pode-se observar que a falta de planejamento, o qual deve envolver as etapas de triagem, segregação, beneficiamento, reciclagem e

acondicionamento adequado (possibilitando a reutilização futura), não ocorre no local, **A1**. Devido a falta de planejamento na disposição dos resíduos, a área tem sua capacidade esgotada mais rapidamente, dificultando a disposição do material que continua chegando, pela falta de espaço local ou até mesmo para que os veículos possam manobrar.

Figura 12: Disposição sem planejamento dos rcc



Além da falta de planejamento observada, pode-se verificar que a falta de fiscalização no local permite que diversos tipos de resíduos, não somente os da construção civil sejam dispostos no local, **A1**. A disposição de resíduos como restos de alimentos, resíduos domésticos, resíduos da poda de árvores, EPIs, pneus, entre outros, foram verificadas no local. A disposição dos resíduos não provenientes da construção civil, dispostos de maneira e em local inadequado, podem trazer uma série de problemas sociais como a presença de catadores (observada no local), ambientais como a contaminação do solo e lençol freático devido a lixiviação do chorume (proveniente do lixo doméstico) e de saúde devido a proliferação de vetores causadores de doenças.

Pode-se observar nas **Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20**, diversos tipos de resíduos dispostos inadequadamente em conjunto com os resíduos da construção civil, além da presença de “catadores” que foi observada no local.

Figura 13: Sobras da preparação de Alimentos



Figura 14: Resíduos de origem doméstica



Figura 15: Pneus usados e outros materiais



Figura 16: Podas de árvores e outros materiais



Figura 17: EPIs



Figura 18: Resíduos da construção civil em meio a outro resíduos



Figura 19: Resíduos da construção civil sem triagem



Figura 20: Presença de catadores de lixo no local



Observando as Figuras acima, do local onde estão sendo dispostos os resíduos da construção civil, atualmente, percebe-se a importância do planejamento para o gerenciamento e controle dos resíduos do município. Sem o devido planejamento, materiais que poderiam ser reutilizados ficam sem condições de retornarem ao ciclo produtivo.

No ano de 2007 através de uma iniciativa do DEAGUA, foi elaborado para o município de Guaíra, um Projeto para implantação de um Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil e/ou Inertes. O projeto elaborado para o Aterro de Inertes, demonstrou na ocasião que a área de aproximadamente

2,60 ha, identificada como **A2** no MAPA DO MUNICÍPIO DE GUAÍRA (**ANEXO A**), situada na Estrada Vicinal GU 41 s/n, estaria apta ao recebimento e processamento dos resíduos da construção civil do município.

Foi Solicitado pelo DEAGUA no ano de 2007, à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, as licenças necessárias para instalação e funcionamento do Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil. De acordo com o documento emitido pela CETESB em 29 de abril do ano de 2008, denominado Licença Prévia e de Instalação, Processo nº 40/00325/07, **ANEXO B**, foram concedidas ao município de Guaíra as Licenças Prévia e de Instalação do Aterro de Inertes.

Para que a CETESB concedesse a Licença de Operação do Aterro de Inertes, mencionado no paragrafo acima, deveriam ser feitas as Exigências Técnicas constantes na segunda folha do **ANEXO B**. No entanto, tal exigências não foram realizadas, sendo assim o Aterro de Inertes, área **A2**, não entrou em funcionamento.

Verificou-se através de visitas ao local proposto para ser o Aterro de Inertes do município de Guaíra, identificada no **ANEXO A** como **A2**, que atualmente o local encontra-se em desuso. Foi possível encontrar resíduos da construção civil dispostos de maneira inadequada e cobertos por vegetação, além de uma pequena quantidade de lixo domiciliar no entorno.

O local está parcialmente isolado, possibilitando o acesso de veículos e pessoas, porém possui duas placas com o aviso “PROIBIDO LIXO E INTULHO NESTE LOCAL”. As **Figuras 21, 22 e 23** abaixo, representam a situação atual que encontra-se a área.

Figura 21: Placas de aviso



Figura 22: Resíduos cobertos por vegetação



Figura 23: Resíduos domésticos dispostos no entorno da área



A estrutura operacional do município a qual envolve os equipamentos para coleta e transporte dos resíduos, local para disposição dos resíduos e colaboradores envolvidos nas etapas anteriormente citadas, conta atualmente com:

→ Coleta e transporte, de propriedade do DEAGUA: Um caminhão da marca Ford, modelo F12.000 com ano de fabricação 2001, equipado com poliguindaste para manuseio das caçambas; Um caminhão da marca Ford, modelo Cargo G 1517 com ano de fabricação 2006, equipado com poliguindaste para manuseio das caçambas; cinquenta e seis caçambas de 3m³; trinta caçambas de 4m³; nove caçambas de 5m³.

→ Local onde está sendo disposto, de propriedade da Prefeitura Municipal de Guaíra – SP (**A1**): uma área de aproximadamente 4,50 ha,

situada no trecho do Anel Viário do Município, entre a Av. José Quintino dos Santos e a Estrada Capitão José Custódio de Lelis E Silva, equipada com balança para pesagem do rcc, onde não há planejamento para disposição dos rcc e também não possui licença;

→ Local proposto para disposição, de propriedade privada (**A2**): uma área de aproximadamente 2,60 ha, situada na Estrada Vicinal GU 41 s/n, preparada para ser o Aterro de Inertes do Município de Guaíra, a qual não está em funcionamento por falta da continuidade no cumprimento das exigências, estabelecidas no **ANEXO B**, para obtenção da Licença de Operação.

→ Colaboradores, funcionários do DEAGUA: dois motoristas dos caminhões. No local de recebimento dos resíduos não possui funcionário para orientação de onde e como os resíduos devem ser dispostos.

Atualmente no município de Guaíra, não existe um setor responsável pela fiscalização e gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil. A fiscalização ocorre através de denúncias dos próprios munícipes que informam o DEAGUA ou a prefeitura, sobre situações irregulares na disposição dos resíduos da construção civil e, por um funcionário do DEAGUA que percorre o município verificando a existência despejos irregulares.

O DEAGUA, Departamento de Serviços Urbanos e Departamento de Meio Ambiente, unem esforços para que ocorra um gerenciamento mínimo possível de maneira que os resíduos sólidos da construção civil não fiquem sem qualquer tipo de ações de gerenciamento e ou fiscalização, evitando que a situação atual se agrave.

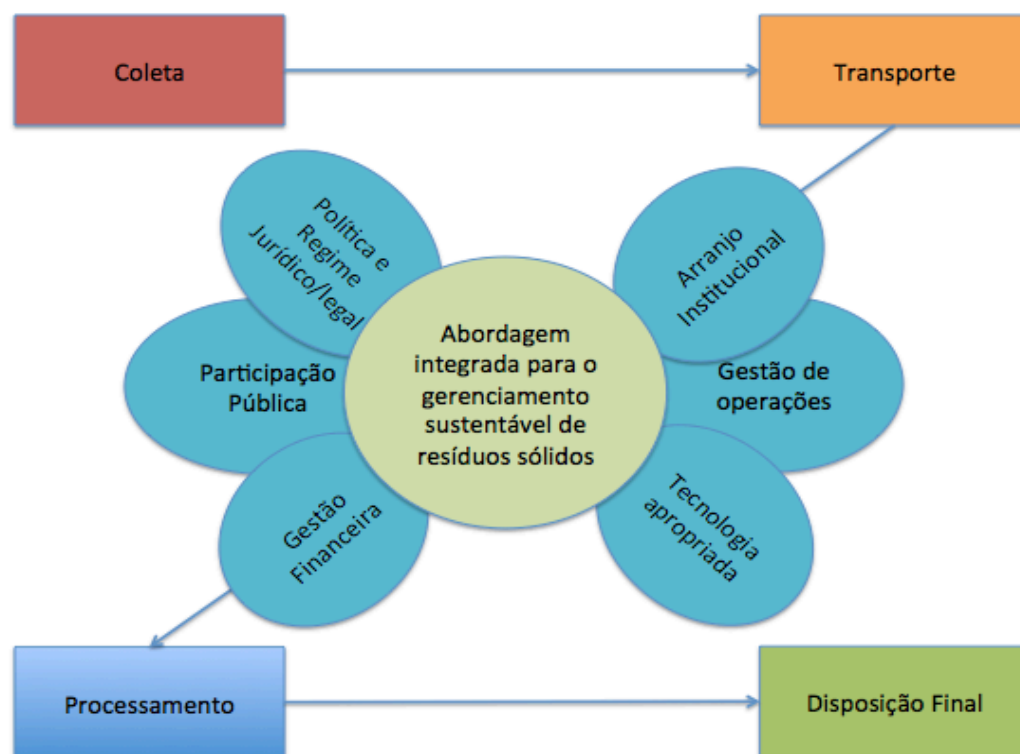
6. PLANEJAMENTO

O planejamento das ações de gerenciamento dos resíduos da construção civil, à serem tomadas para o município de Guaíra, é de extrema importância, pois visa atingir resultados positivos futuramente. Deve-se levar em conta que além do planejamento, as etapas de implantação e monitoramento contínuo das ações estabelecidas para o gerenciamento dos rcc no município, devem ser efetivadas conforme estabelecido no presente plano, visando atingir os resultados esperados, de modo que a implantação e monitoramento influirão nos resultados obtidos no futuro.

Segundo BARROS, (2013), a prevenção na geração de resíduos e a gestão integrada, são conhecidos como o único caminho para a redução da carga ambiental causada pela eliminação de resíduos sólidos. Devem ser estabelecidas ações que visem a diminuição dos resíduos seguindo a ordem de prioridade: não geração → redução → reutilização → reciclagem → tratamento → disposição final adequada.

No conceito de responsabilidade compartilhada, todos os envolvidos, desde a geração até a disposição final, possuem responsabilidade em seu gerenciamento, buscando o reuso, redução, reciclagem dos materiais e minimização da disposição dos rejeitos em sistemas de tratamento e disposição final (BARROS, 2013).

Para buscar este objetivo, de acordo com BARROS, (2013), é necessário que se racionalize a funcionabilidade por meio da integração dos elementos que regem o desempenho dentro do sistema **Figura 24**, apresentada na página seguinte.

Figura 24: Sistema integrado de gestão sustentável de resíduos sólidos

FONTE: (BARROS, 2013)

Na busca pela efetivação deste gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos em uma abordagem integrada, torna-se necessário, a participação de todos os agentes envolvidos, trabalhando em um sistema de responsabilidade compartilhada, e sendo amparados por um regime jurídico, com base na melhor tecnologia existente, com a participação pública nos processos de tomadas de decisões buscando a gestão da operação das etapas de acondicionamento, coleta, transporte, disposição final, sob um arranjo institucional para o cenário em questão (BARROS, 2013).

A Resolução CONAMA 448/2012, em seu Art 2º inciso XII, define a gestão integrada de resíduos sólidos, como sendo o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

6.1. ANÁLISE DA ESTRUTURA DO MUNICÍPIO PARA GERENCIAMENTO DO RCC

O município de Guaíra não possuiu um setor/departamento específico que coordene e ou gerencie o conjunto de ações necessárias para o manejo adequado dos resíduos sólidos da construção civil.

Conforme apontado na etapa de diagnóstico, o sistema atual de coleta e transporte é feito pelo DEAGUA, que conta com auxílio de seus funcionários dos setores de água e esgoto, para sanar problemas ligados aos rcc decorrentes da falta de um setor responsável, planejamento e estrutura adequada. No entanto, a falta de um setor específico para coordenação, fiscalização e gerenciamento, além de estrutura operacional de coleta e transporte insuficiente, área de transbordo inadequada e aterro de inertes inativado, não permitem que o município de Guaíra faça um manejo adequado dos resíduos da construção civil, gerando cada vez mais problemas ao município decorrentes da falta deste conjunto de ações e estrutura citados.

6.2. MEDIDAS E AÇÕES PROPOSTAS PARA ESTRUTURAR O MUNICÍPIO E SOLUCIONAR O PROBLEMA DOS RCC

1 - Primeiramente deve haver a criação de um setor/departamento específico, com profissionais capacitados, que possam planejar, implantar, coordenar e fiscalizar todas as ações referentes ao gerenciamento dos resíduos da construção civil;

2 - O DEAGUA não tem estrutura suficiente para proporcionar o atendimento adequado à concessão dos serviços de gerenciamento da coleta, transporte e disposição dos resíduos da construção civil, o qual foi atribuído à Autarquia pela LEI ORDINÁRIA MUNICIPAL nº1932/2001. Como solução, ou a Autarquia se adéqua ao plano municipal de gestão de resíduos da construção civil ou estes serviços devem ser feitos pela prefeitura ou por empresa que possua estrutura operacional (caçambas, caminhões e funcionários), suficientes para atender a demanda municipal, sendo necessário haver uma revisão da LEI ORDINÁRIA MUNICIPAL nº1932/2001;

3 - Os pequenos transportadores, que encontram-se atualmente em situação irregular, devem ser devidamente cadastrados no setor, então criado, que seja responsável pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil. Estes somente poderão fazer a disposição dos resíduos nos locais credenciados para o recebimento;

4 - A área da balança municipal, identificada como **A1** no **ANEXO A**, situada no trecho do Anel Viário do Município, entre a Av. José Quintino dos Santos e a Estrada Capitão José Custódio de Lelis E Silva, onde atualmente é utilizada para o despejo de resíduos sólidos da construção civil sem qualquer planejamento, deve passar por um processo de controle e remediação, de modo que possa ser posteriormente solicitada a licença para CETESB, podendo ser utilizada como Área de Transbordo e Triagem (ATT), com devido projeto seguindo as legislações específicas e normas da ABNT pertinentes a projetos de ATT. Esta medida visa o aproveitamento da área, evitando a criação de ecopontos no município, os quais precisariam de mais estrutura operacional e licenciamento;

5 - O local onde foi proposto para ser o Aterro de Inertes do município de Guaíra, identificado como **A2** no **ANEXO A**, situado na Estrada Vicinal GU 41 s/n, deve ter seu processo nº 40/00325/07 reaberto, para que possa servir ao município como Aterro de Inertes, possibilitando, desta maneira, a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos da construção civil;

6 - Para reinserção dos resíduos da construção civil no ciclo produtivo, os processos de reciclagem adequados podem ser feitos por uma Usina de Reciclagem. A Usina de Reciclagem, que pode estar inserida dentro do Aterro de Inertes **A2** (devidamente regulamentado pela CETESB), podendo ser de propriedade Pública, Privada, Consórcio Intermunicipal ou através de Parceria Público Privada (PPP), dentro das regulamentações previstas em LEI;

7 - Deve ser feita a distribuição da Cartilha Educativa/Informativa **ANEXO C**, em todos os canteiros de obra existentes e nos que surgirão no município, de modo a auxiliar no gerenciamento dos resíduos da construção

civil. A cartilha Educativa/Informativa pode servir também como um instrumento para auxiliar nas ações voltadas a educação socioambiental;

8 - Os produtos dos processos de reciclagem devem ser reutilizados, de maneira adequada e seguindo as normas vigentes, em obras realizadas pelo município, para o benefício da própria população. As alternativas de reuso são apresentadas nos demais capítulos do presente plano;

9 - Fica proibida a disposição de resíduos da construção civil em áreas não licenciadas para este fim, estando sujeito a aplicação de multas, as quais devem ser estabelecidas pelo órgão responsável em conjunto com a prefeitura municipal;

10 - O licenciamento das áreas utilizadas para beneficiamento e disposição final de resíduos da construção civil, devem seguir as exigências da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Os projetos devem ser elaborados de acordo com as normas vigentes;

11 - A definição de critérios para cadastramento dos transportadores de pequeno e grande porte, deve ocorrer pelo setor responsável, posteriormente a criação do mesmo;

12 - Para a liberação do alvará de construção, reforma ou ampliação pela secretaria de obras, o responsável pela obra fica obrigado a se comprometer com a destinação dos resíduos da construção civil, através da assinatura de um termo de responsabilidade pelos resíduos, além da posterior contratação da caçamba de acordo com a necessidade requerida, para acúmulo e transporte dos resíduos da construção civil, garantindo a destinação adequada destes resíduos;

13 - O município está sujeito a criação de “Ecopontos”, que servem como área para o acúmulo temporário de pequenos volumes de rcc, possibilitando posterior encaminhamento as áreas de beneficiamento dos rcc, desde que sua necessidade fique comprovada pelo setor responsável;

14 - Os pequenos geradores devem seguir as diretrizes e orientações, do presente plano, para o cumprimento das responsabilidades que lhe cabem, quanto a gestão de resíduos da construção civil;

15 - Os grandes geradores estão sujeitos a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o qual deve ser

elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas no presente plano, além de seguir as legislações e normas vigentes;

16 - Os locais de Despejos clandestinos identificados no **ANEXO A**, devem passar por um processo de remediação, definido no capítulo seguinte **6.2**, objetivando a recuperação das condições originais do local;

17 - As ações de Responsabilidade socioambiental, devem ser difundidas, pelo setor responsável pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil, para todos os agentes envolvidos na geração e gerenciamento dos rcc;

6.3. DETERMINAÇÃO DO PROCEDIMENTO PARA COLETA DE RCC EM DESPEJOS CLANDESTINOS

Visando remediar a poluição e danos causados pela disposição inadequada dos resíduos da construção civil, em áreas inaptas para receber este tipo de resíduo, deve ser colocado em prática pelo setor responsável, então criado, um plano de ação para a recuperação das áreas identificadas no **ANEXO A**, e demais áreas que possam ser identificadas, por meio da fiscalização contínua, que deve ser efetuada pelos agentes designados para esta função e também pela própria população do município.

Inicialmente foram identificadas 7 (sete) áreas (**ANEXO A**), apontadas pelo DEAGUA como principais áreas onde os transportadores irregulares despejam os resíduos da construção civil. O resíduo da construção civil depositado nestas áreas é retirado por equipamentos da prefeitura, sempre que possível. Nas **Figuras** abaixo pode-se observar situação que as áreas se encontravam no momento que foram visitadas.

Figura 25: Entulho depositado as margens da Av. José Flores, **P1**.



Figura 26: Resíduos da construção civil dispostos no terreno da Prefeitura, local conhecido como Lagoa do Fogão, com acesso pela rua 48 A, **P2.**



Figura 27: Resíduos dispostos ao lado da estrada de terra XXX, no momento da visita havia sido limpo, contudo encontra-se um pouco de resíduo de poda urbana, **P3.**



Figura 28: Resíduos dispostos na Alça Oeste do município, porém havia sido limpo pela prefeitura, **P4.**



Figura 29: Resíduos da construção civil dispostos ao lado da entrada do sistema de tratamento de esgoto do município, local conhecido com Lagoa Santa Quitéria, **P5.**



Figura 30: Resíduos da construção civil, dispostos em terreno baldio na Av. Perimetral B, **P6**.



Figura 31: Resíduos da construção civil disposto em terreno particular na rua Perimetral, **P7**.



Após a estruturação do setor responsável pelos resíduos da construção civil e licenciamento de local apropriado para disposição dos resíduos, deve-se seguir para as áreas identificadas, as medidas propostas abaixo:

- retirada dos resíduos da construção civil nos locais identificados, com auxílio de implemento capaz de remover tais resíduos (ex: pá carregadeira, caçamba estacionária e caminhão com poliguindaste).
- encaminhamento dos resíduos para o local de disposição apropriado ATT ou Aterro de Inertes, para que passem pelo processo de triagem e separação para posterior reutilização, processamento/reciclagem ou disposição final adequada.
- isolamento e monitoramento da área por parte do órgão fiscalizador, para que não haja, novamente, a disposição de resíduos no local.
- Remediação da poluição causada no local, se necessário.

6.4. IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DAS AÇÕES PROPOSTAS

A efetiva implantação e monitoramento das ações propostas para o município de Guaíra, devem seguir o cronograma estabelecido no Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (**capítulo 10** do presente documento), de modo que, o cumprimento do conjunto de ações propostas é de extrema importância para atingir os resultados esperados, no caso, o gerenciamento adequado dos resíduos da construção civil no município, buscando resolver a situação atual que o cidade se encontra, conforme diagnosticado anteriormente.

A responsabilidade pelo gerenciamento e coordenação das ações de implantação e monitoramento, estabelecidas no plano, devem ser do setor responsável a ser criado.

7. ALTERNATIVAS DE MANEJO E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE GERAÇÃO DOS RCC

A não geração e a reinserção dos resíduos da construção civil no ciclo produtivo, são as principais maneiras de minimizar a quantidade final de tais resíduos, demandando assim menores áreas para disposição final destes resíduos. Existe uma contribuição ambiental, econômica e social pela reutilização dos rcc no ciclo produtivo, possibilitando vida útil mais longa aos locais de recebimento, evitando poluição causada pelo disposição em locais inadequados e também o benefício da geração de emprego nos processos que envolvem a reutilização e reciclagem dos rcc.

De acordo com LIMA & LIMA, (2010), as fases que envolvem identificação prévia e caracterização dos resíduos gerados nos canteiros de obra são de fundamental importância para posterior planejamento, visando as possibilidades de reutilização ou reciclagem dos rcc futuramente. A identificação dos pontos de geração dos resíduos também auxilia no aspecto de redução na geração dos mesmos.

A identificação dos rcc gerados por etapas de uma obra, podem proporcionar aos responsáveis pela obra, obtenção de dados qualitativos e quantitativos do material gerado, possibilitando uma melhor leitura no momento de reutilização ou segregação dos materiais. A **TABELA 4**, na página seguinte, permite identificar os tipos de resíduos gerados por etapa de uma obra de edifício residencial.

TABELA 4: Geração dos Resíduos por etapas de uma obra

| FASES DA OBRA | TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS |
|------------------------------|--|
| LIMPEZA DO TERRENO | SOLOS |
| | ROCHA, VEGETAÇÃO, GALHOS |
| MONTAGEM NO CANTEIRO | BLOCOS CERÂMICOS, CONCRETO (AREIA; BRITA) |
| | MADEIRAS |
| FUNDAÇÕES | SOLOS |
| | ROCHAS |
| SUPERESTRUTURA | CONCRETO (AREIA; BRITA) |
| | MADEIRA |
| | SUCATA DE FERRO, FÔRMAS PLÁSTICAS |
| ALVENARIA | BLOCOS CERÂMICOS, BLOCOS DE CONCRETO, ARGAMASSA |
| | PAPEL, PLÁSTICO |
| INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS | BLOCOS CERÂMICOS |
| | PVC |
| INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | BLOCOS CERÂMICOS |
| | CONDUITES, MANGUEIRAS, FIO DE COBRE |
| REBOCO INTERNO/EXTERNO | ARGAMASSA |
| REVESTIMENTOS | PISOS DE AZULEJOS CERÂMICOS |
| | PISO LÂMINADO DE MADEIRA, PAPEL, PAPELÃO, PLÁSTICO |
| FORRO DE GESSO | PLACAS DE GESSO ACARTONADO |
| PINTURAS | TINTAS, SELADORAS, VERNIZES, TEXTURAS |
| COBERTURAS | MADEIRAS |
| | CACOS DE TELHA DE FIBROCIMENTO |

FONTE: (LIMA & LIMA, 2010)

A reciclagem de resíduos da construção civil pode ser feita obtendo o mesmo material como subproduto, ou seja, um determinado tipo de material pode torna-se o mesmo subproduto remanufaturado, como concreto elaborado à partir do agregado reciclado. Pode-se também obter um subproduto diferente na reciclagem de um determinado material, como o concreto triturado que pode ser regenerado como cimento (BARROS, 2013).

7.1. TRIAGEM E SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, REMOÇÃO E TRANSPORTE DOS RCC

De acordo com o Inciso II do Art 9º, da Resolução CONAMA 307/2002, a etapa de triagem dos resíduos da construção civil, devem ocorrer preferencialmente pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitando as classes dos resíduos, identificadas anteriormente no presente plano.

Os processos de triagem e segregação, sendo bem executados, possibilitam em alguns casos a reutilização direta do resíduo na própria obra e o aproveitamento máximo dos resíduos nos processos de reciclagem, feito posteriormente pelas Usinas de Reciclagem.

Segundo LIMA & LIMA, (2010), a segregação dos resíduos deve ser feita dentro da própria obra, preferencialmente pelo responsável pela execução de um serviço. Esta ação consiste na formação de pilhas com o material gerado, próximos aos locais de geração, para posterior encaminhamento aos locais de acondicionamento na obra. É importante que ao fim do dia ou logo após o término de uma etapa específica na obra a segregação seja feita, assegurando a qualidade do resíduo segregado, evitando contaminações por outros resíduos, potencializando sua reutilização ou reciclagem.

Figura 32: Benefícios da segregação



Existem inúmeros benefícios para obra em virtude da triagem e segregação dos resíduos gerados, os quais contribuem com a organização da obra. Com o canteiro organizado, evita-se que materiais e ferramentas

fiquem espalhados pelo canteiro, diminuindo o risco de acidentes, não contaminando os resíduos e diminuindo o desperdício de materiais e ferramentas.

É necessário, que após segregados, os resíduos sejam acondicionados adequadamente em locais pré-definidos, possibilitando a reutilização destes no próprio canteiro ou fora. O acondicionamento adequado evita que os resíduos sejam contaminados, dificultando a reutilização futura. Uma vez contaminados a qualidade dos resíduos fica comprometida, podendo até ter sua reutilização e posterior aproveitamento inviabilizados, sendo assim é de extrema importância a realização correta da segregação para assegurar a qualidade do resíduo.

A tarefa de segregação, na prática, não é difícil de ser realizada, uma vez que a geração dos resíduos ocorre separadamente e, muitas vezes, em etapas diferentes da obra. Contudo, é importante que os responsáveis pela execução da obra conheçam a classificação dos resíduos e também os locais de acondicionamento adequado no próprio canteiro.

O acondicionamento inicial dos resíduos no canteiro de obra deve ser feito em locais apropriados, até que estes tenham sua capacidade esgotada, tornando-se necessário o transporte para os locais de acondicionamento final, onde posteriormente serão direcionados para reutilização, reciclagem ou disposição final adequada.

Nesta etapa, deve-se levar em conta, que a sinalização informativa dos locais de acondicionamento dos resíduos é importante para orientar os trabalhadores quanto aos locais corretos de armazenamento, dos diferentes tipos de resíduos gerados, e também ressaltar sobre a importância da necessidade de separação. Os locais de acondicionamento devem estar identificados com etiquetas adesivas tamanho A4, de acordo com as cores definidas pela Resolução CONAMA 275/2001 que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como na campanhas informativas para coleta seletiva, conforme a **Figura 33** e **TABELA 5**, abaixo:

Figura 33: Etiquetas para identificação dos locais de acondicionamento



FONTE: (CABRAL E MOREIRA, 2011)

TABELA 5: Cores padronizados para os recipientes cada tipo de resíduo.

| COR | TIPO DE RESÍDUO |
|-----------------|---|
| Azul | Papel/Papelão |
| Vermelho | Plástico |
| Verde | Vidro |
| Amarelo | Metal |
| Preto | Madeira |
| Laranja | Resíduos Perigoso |
| Branco | Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde |
| Roxo | Resíduos radioativos |
| Marrom | Resíduos orgânicos |
| Cinza | Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação |

FONTE: Resolução CONAMA 275/2001

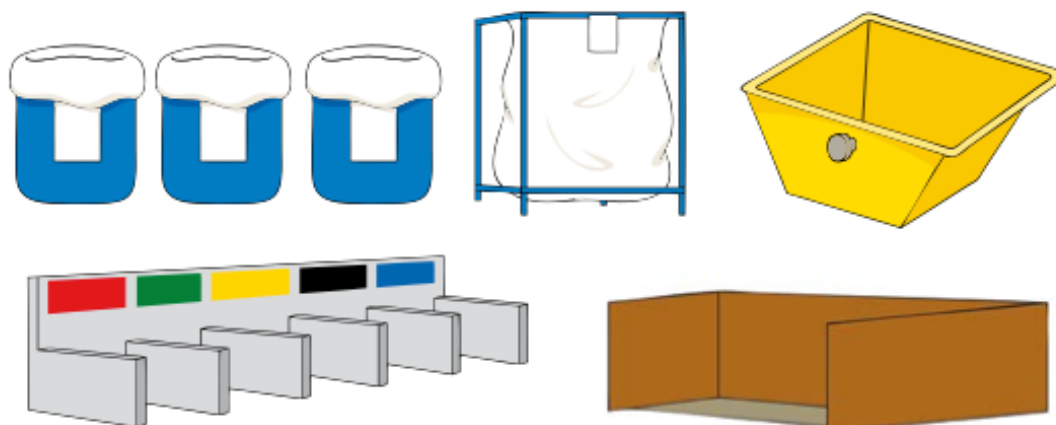
Conforme mencionado pelo (PINTO, 2005), o acondicionamento inicial deve ocorrer o mais próximos do local de geração, preservando a organização da obra. Em alguns casos, como por exemplo em obras de pequenos porte, os resíduos gerados devem ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final.

Os dispositivos de acondicionamento, comumente utilizados para armazenar os resíduos da construção civil, são as bombonas plásticas, bags, baias e caçambas estacionárias (PINTO, 2005). Estes dispositivos devem possuir sinalização indicando que tipo de resíduos recebem.

- Bombonas: recipientes plásticos com capacidade de 50 L, podem ser utilizados para acondicionamento de madeira, sacos plásticos, embalagens de papelão, aparas de tubulação, papéis, restos de ferro, fiação, arames, etc;
- Bags: saco feito de ráfia, dotado de 4 alças com capacidade de armazenamento em torno de 1m^3 , são normalmente utilizadas para materiais leves como EPS (isopor), uniformes inutilizados, botas, trapos e panos, plásticos, embalagens, etc;
- Baias: são normalmente construídas em madeira, com dimensões que se adequem as necessidades de armazenamento dos resíduos e espaço disponível na obra, podem ser utilizadas para o acondicionamento de madeira, ferro, aço, arames, isopor, serragem, etc;
- Caçambas estacionárias: são recipientes metálicos com capacidades de 3, 4 e 5m^3 , são normalmente utilizadas para acondicionamento final de blocos de concreto, materiais cerâmicos, argamassa, telhas, madeiras, placas de gesso, solo, etc.

Após feito o acondicionamento inicial dos resíduos, é necessário que seja feito o acondicionamento final, porém em pequenas obras, como na maioria dos casos do município de Guaíra, os resíduos podem ser levados diretos para o acondicionamento final. Se necessário, o transporte interno pode ser feito com auxílio de “carrinhos de mão” ou outros dispositivos que ajudem na execução desta atividade.

Figura 34: Dispositivos para acondicionamento dos resíduos



FONTE: (LIMA & LIMA, 2010)

Os resíduos de origem doméstica gerados na obra, devem ser acondicionados em sacos plásticos e disponibilizados para coleta pública.

A remoção e transporte dos resíduos da construção civil deve ser feita pelos transportadores licenciados, os quais devem estar devidamente cadastrados no setor/departamento responsável, então criado, possibilitando que estes façam a destinação para as áreas aptas ao recebimento.

Os equipamentos utilizados para transporte, normalmente são caminhões equipados com poliguindaste, capaz de transportar as caçambas estacionárias. Existe também a possibilidade da utilização de caminhões com caçambas basculantes, além de veículos de porte menor.

Conforme mencionado pelo (PINTO, 2005), deve haver o controle do sistema de coleta e transporte dos resíduos da construção civil, formalizando a destinação dos resíduos através do cadastramento dos destinatários e do preenchimento de um documento entre o destinatário e o gerador.

→ Primeiramente o destinatário deve estar devidamente identificado e cadastrado no setor responsável. Devem fazer parte do cadastro algumas as informações mencionadas abaixo:

- Data do cadastramento;
- Razão Social do destinatário;
- CNPJ;
- Nome do responsável pela empresa;
- Telefone;

- Endereço da destinação;
- Atividade principal do destinatário;
- Resíduos que serão destinados;
- Descrição do processo a ser aplicado ao(s) resíduos(s).

Encontra-se no **ANEXO D**, um modelo sugerido da ficha cadastral, para organização dos dados do destinatário dos resíduos:

→ Após o destinatário estar devidamente cadastrado, cada coleta deve ser controlada pela emissão de um documento conhecido como CTR (Controle de Transporte de Resíduos), o qual possibilitará registrar a destinação dos resíduos coletados. As informações que devem, necessariamente, constar neste documento estão descritas abaixo:

- Dados do gerador (Razão social / nome; CNPJ / CPF, endereço para retirada e identificação da obra);
- Resíduos destinados, com volume ou peso e unidades correspondentes;
- Dados do transportador (Razão social / nome; CNPJ / CPF, inscrição municipal, tipo de veículo e placa);
- Termo de responsabilidade para devolução dos bags da obra: quantidade, nome e assinatura do responsável;
- Dados do destinatário (Razão social / nome; CNPJ / CPF, endereço da destinação);
- Assinaturas e carimbos (gerador, transportador e destinatário);

Encontra-se no **ANEXO E**, um do modelo do formulário CTR, atendendo às normas da ABNT NBR 15112:2004 a 15114:2004, o qual deve ser emitido em três vias, sendo a 1ª via para o gerador; 2ª via para o transportador; 3ª via para o destinatário (PINTO, 2005).

Como garantia de que seus resíduos foram destinados adequadamente, os geradores devem guardar uma via da CTR assinada pelo transportador e pelo destinatário

7.2. POSSIBILIDADES DE REUTILIZAÇÃO DOS RCC

Os resíduos da construção civil podem ser reutilizados de diversas formas como citado abaixo por (BARROS, 2013), passando ou não por processos de reciclagem.

- Podem ser utilizados para fabricação de tijolos e uso de agregados reciclados para confecção de peças não estruturais de concreto ou pavimentação com baixo volume de tráfego, seguindo as normas da ABNT NBR 15116:2004 que estabelece os requisitos para o emprego de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil e ABNT 15115:2004 que estabelece os requisitos para a execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos.

Vale ressaltar que as normas limitam a presença de materiais como cloretos, torrões de argila, entre outros, mostrando a importância do correto gerenciamento dos resíduos, principalmente nas etapas de triagem e segregação, de maneira que posteriormente o uso de agregados de concreto reciclados não seja inviabilizado.

- De acordo com a norma da ABNT NBR 15849:2010, os rcc Classe A podem ser utilizados como uma alternativa operacional como cobertura para aterros sanitários de pequeno porte, em uma camada fina e necessariamente triados conforme ABNT NBR 15112:2004.
- As partículas graúdas de rcc Classe A, após triados conforme a ABNT NBR 15112:2004, podem ser utilizados como drenos dos sistemas de drenagem de gases e lixiviados de aterros, conforme a norma ABNT 15849:2010.

Além das possibilidades de reutilização citadas anteriormente, existem também outras alternativas de aproveitamento dos resíduos sólidos da construção civil, tanto dentro da própria obra como fora da obra, conforme **TABELA 6** abaixo:

Tabela 6: Identificação dos resíduos por etapa da obra e possível reaproveitamento

| FASE DA OBRA | TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS | POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO | POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO |
|-------------------------------------|--|---|--|
| LIMPEZA DO TERRENO | SOLOS | REATERROS | ATERRO |
| | ROCHA, VEGETAÇÃO, GALHO | * | * |
| MONTAGEM NO CANTEIRO | BLOCOS CERÂMICOS, CONCRETO (AREIA; BRITA) | BASE DE PISO, ENCHIMENTOS | FABRICAÇÃO DE AGREGADOS |
| | MADEIRAS | FORMAS / ESCORRAS / TRAVAMENTO (GRAVATAS) | LENHA |
| FUNDAÇÕES | SOLOS | REATERROS | ATERROS |
| | ROCHAS | JARDINAGEM, MUROS DE ARRIMO | * |
| SUPERESTRUTURA | CONCRETO (AREIA; BRITA) | BASE DE PISO, ENCHIMENTOS | FABRICAÇÃO DE AGREGADOS |
| | MADEIRA | CERCAS, PORTÕES | LENHA |
| | SUCATA DE FERRO, FÔRMAS PLÁSTICAS | REFORÇO PARA CONTRAPISO | RECICLAGEM |
| ALVENARIA | BLOCOS CERÂMICOS, BLOCOS DE CONCRETO, ARGAMASSA | BASE DE PISO, ENCHIMENTOS, ARGAMASSA | FABRICAÇÃO DE AGREGADOS |
| | PAPEL, PLÁSTICO | * | RECICLAGEM |
| INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS | BLOCOS CERÂMICOS | BASE DE PISO, ENCHIMENTOS | FABRICAÇÃO DE AGREGADOS |
| | PVC, PPR | * | RECICLAGEM |
| INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | BLOCOS CERÂMICOS | BASE DE PISO, ENCHIMENTOS | FABRICAÇÃO DE AGREGADOS |
| | CONDUITES, MANGUEIRAS, FIO DE COBRE | * | RECICLAGEM |
| REBOCO INTERNO/EXTERNO | ARGAMASSA | ARGAMASSA | FABRICAÇÃO DE AGREGADOS |
| REVESTIMENTOS | PISO LAMINADO DE MADEIRA, PAPEL, PAPELÃO, PLÁSTICO | * | FABRICAÇÃO DE AGREGADOS |
| | PISO E AZULEJOS CERÂMICOS | * | RECICLAGEM |
| FORRO DE GESSO | PLACAS DE GESSO ACARTONADO | READEQUAÇÃO EM ÁREAS COMUNS | * |
| PINTURAS | TINTAS, SELADORAS, VERNIZES, TEXTURAS | * | RECICLAGEM |
| COBERTURAS | MADEIRAS | * | LENHA |
| | CACOS DE TELHA DE FIBROCIMENTO | * | * |

FONTE: (LIMA & LIMA, 2010)

Além dos exemplos citados anteriormente LIMA & LIMA, (2010), expõe outras possibilidade de aplicação. Os materiais reciclados podem ser

utilizados na confecção diversos materiais, alguns inclusive de utilidade pública, como por exemplo:

- Pavers para pisos, utilizando resíduos de alvenaria, concretos e argamassas em bases para pisos de concreto sem função estrutural;
- Blocos de concreto, utilizando agregados reciclados de blocos cerâmicos, concreto ou caco de cerâmica
- Caixas de gordura, utilizando agregados reciclados
- Bancos de mobiliário urbano, utilizando agregados reciclados

Abaixo seguem algumas imagens, dos exemplos citados acima, provenientes do sistema do gerenciamento de resíduos da construção civil do município de São José do Rio Preto-SP. Todas as imagens abaixo foram retiradas de (LIMA & LIMA, 2010).

Figura 35: Caixas de Gordura com agregados reciclados



Figura 36: Pavers com agregados reciclados



Figura 37: Mobiliário urbano (bancos) com agregados reciclados



Figura 38: Blocos com agregados reciclados



Observando as imagens acima é possível perceber as inúmeras possibilidades de reaproveitamento existentes para os resíduos da construção civil, podendo ser explorada de acordo com as necessidades e demanda do município ou da região do entorno.

7.3. PROCESSAMENTO

O processamento dos resíduos da construção civil, passíveis de serem reciclados, pode ocorrer tanto dentro do próprio canteiro de obra como fora do canteiro de obra, dependendo do tipo de material e estrutura necessária para o processamento dos mesmos.

De acordo com a (LIMA & LIMA, 2010), aproximadamente 90% dos resíduos gerados pelas obras podem ser reciclados. Levando em conta a geração contínua destes resíduos, pode ser ressaltada que a reciclagem dos rcc são de extrema importância ambiental e financeira, sendo que passando pelos processos de reaproveitamento e reciclagem os resíduos retornam para o ciclo produtivo substituindo novas matérias-primas que seriam retiradas do meio ambiente.

A prática de reutilização e reciclagem dos rcc nas obras devem ser constantes, contudo, no Brasil, estas ações são vistas como sobrecarga de trabalho, além de atrapalhar no andamento dos serviços e cumprimento de prazos. Deve ser levado em conta que existem inúmeras vantagens de se fazer o gerenciamento dentro dos canteiros de obra, como por exemplo:

- redução do volume de resíduos a descartar;
- redução de matérias-primas extraídas do ambiente;
- redução no número de acidentes;
- obras mais limpas e organizadas;
- redução do número de caçambas retiradas da obra;
- melhoria na produtividade;
- não responsabilidade por passivos ambientais;
- obtenção de normas de qualidade como ISO 14.000;
- melhora da imagem da empresa para o público consumidor.

Para os resíduos que não são passíveis de serem reutilizados diretamente ou resíduos que não são reciclados na própria obra, existe a alternativa de que estes resíduos possam ser processados nas Usinas de Reciclagem, possibilitando a reinserção do material reciclado no ciclo produtivo.

As técnicas para se fazer a reciclagem de resíduos sólidos da construção civil, para obtenção de agregados, é dada como simples, sendo

que é necessário fazer apenas a segregação dos materiais, descartando os matérias que podem comprometer a qualidade do produto final, seguida da trituração e por último classificação do material produzido de acordo com as normas vigentes da ABNT (BARROS, 2013).

Para a elaboração de projetos de pátios de reciclagem dos resíduos da construção civil, devem ser seguidas as diretrizes das normas mencionadas abaixo, as quais estabelecem os requisitos mínimos para tais pátios de reciclagem.

- ABNT NBR 15112:2004, estabelece as diretrizes para Projeto, Implantação e Operação de Áreas de Transbordo e Triagem, para resíduos da construção civil resíduos volumosos;
- ABNT NBR 15113:2004, estabelece as diretrizes para Projeto, Implantação e Operação de Aterros, para resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes;
- ABNT NBR 15114:2004, estabelece as diretrizes para Projeto, Implantação e Operação de Áreas de Reciclagem, para resíduos sólidos da construção civil.

Nos Aterros de Inertes, Áreas de Reciclagem e ATT, além de respeitar as normas citadas anteriormente, deve-se levar em conta que a operação deve ocorrer sob supervisão de profissionais capacitados para a função. A seguir pode-se observar nas **Figuras 39, 40 e 41**, retiradas de (LIMA & LIMA, 2010), as Usinas de Reciclagem de alguns municípios no país.

Figura 39: Usina de Reciclagem em Belo Horizonte - MG



Figura 40: Usina de Reciclagem em São José do Rio Preto – SP



Figura 41: Usina de Reciclagem em Londrina - PR



A estrutura necessária para uma Usina de reciclagem, além de possuir uma área que deve comportar o recebimento diário dos resíduos gerados no município, deve conter, dependendo do porte, trator equipado com pá carregadeira, britador (triturador) para processamento dos resíduos, esteiras para transporte e acomodação das pilhas de resíduos triturados com diferentes granulometrias e também operadores treinados e capacitados para tais funções.

Apos o recebimento dos resíduos da construção civil, que são transportados pelos caminhões com caçambas ou pequenos transportadores, os tratores devem espalhar os entulhos no pátio para que sejam retiradas as impurezas (manualmente) como plásticos, papelões e metais. O material restante vai para o britador (triturador) e após triturado sai como matéria-prima pronta para ser utilizada na construção civil, na confecção dos produtos feitos de agregados como citados anteriormente, entre outros usos, respeitando as normas vigentes.

7.4. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RCC

A destinação dos resíduos da construção civil, deve ser planejada de acordo com o tipo de resíduos, combinando compromisso ambiental e viabilidade econômica. O § 1º do Art. 4º da Resolução CONAMA 448/2012, determina que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. De acordo com PINTO, (2005), existem alguns fatores que são determinantes na escolha de alternativas para destinação dos resíduos, como por exemplo:

- possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros de obra;
- proximidade com os destinatários para minimizar custos de descolamento;
- conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos, visando à maior eficiência na destinação.

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 Art. 10 e alterações feitas pela Resolução CONAMA 448/2012 no Art. 10, os resíduos devem ter, após feita a triagem, as seguintes destinações:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Para atendimento as exigências feitas pelas resoluções citadas acima, LIMA & LIMA, (2010), cita resumidamente que, os resíduos Classe A deverão

ser encaminhados para ATT, áreas de reciclagem ou aterros da construção civil. Os resíduos Classe B podem ser comercializados com empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos ou até mesmo serem usados como combustível para fornos e caldeiras. No caso dos Resíduos Classe C e D, é necessário que ocorra o envolvimento dos fornecedores, visando a política de responsabilidade compartilhada, para busca de uma solução na destinação dos mesmos.

PINTO, (2005), expõe de uma maneira geral, uma série de alternativas para destinação dos resíduos da construção civil, buscando conciliar os benefícios econômicos e ambientais, conforme **TABELA 7**, na pagina seguinte.

Para que o município de Guaíra possua uma estrutura adequada para o gerenciamento integrado dos resíduos da construção civil, as medidas e ações propostas na etapa de planejamento do presente plano, devem ser colocadas em prática de acordo com o cronograma sugerido no plano, visando atingir os resultados esperados.

Tabela 7: Alternativas de destinação para os diversos tipos de rcc

| TIPOS DE RESÍDUO | CUIDADOS REQUERIDOS | DESTINAÇÃO |
|---|--|--|
| Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados | Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado | Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de Resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassas e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concreto sem função estrutural. |
| Madeira | Para uso em caldeira, garantir a separação da serragem dos demais resíduos de madeira | Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos e caldeiras |
| Plástico (embalagens, aparas de tubulações, etc.) | Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem. | Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos. |
| Metal (ferro, aço, fiação revestida, arrames, etc.) | Não há. | Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos. |
| Serragem | Ensacar e proteger de intempéries. | Reutilização dos resíduos em superfícies empregadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos. |
| Gesso em placas cartonadas | Proteger de intempéries. | É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresa de reciclagem. |
| Gesso de revestimento e artefatos | Proteger de intempéries. | É possível a reciclagem pela indústria gesseira e empresas de reciclagem. |
| Solos | Examinar a caracterização prévia do solo para definir a destinação. | Desde que não estejam contaminados destinar para pequenas áreas de aterros ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados pelos órgãos competentes. |
| Telas de fachada e de proteção | Não há. | Possível reaproveitamento para a construção de <i>bags</i> e sacos ou até mesmo por recicladores de plástico. |
| EPS (polietileno expandido - exemplo: isopor) | Confinar evitando dispersão. | Possível reaproveitamento para empresas, cooperativas e associação de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimento. |
| Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas e etc.) | Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos e descartar. | Encaminhar para aterros licenciados para a recepção de resíduos perigosos. |

FONTE: (PINTO, 2005)

8. INSTITUIÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Seguindo as premissas dos modelos propostos para os sistemas de gerenciamento de resíduos, das legislações e normas vigentes referentes ao assunto, e considerando os conceitos de responsabilidade compartilhada e gerenciamento integrado dos resíduos da construção civil, por todos os agentes envolvidos, está sendo proposta uma política municipal de gestão dos resíduos da construção civil para o município de Guaíra-SP, através das ações e diretrizes expostas no presente Plano.

A Política Municipal de Resíduos da Construção Civil de Guaíra, tem como principais objetivos o bem-estar da população em geral e minimizar os danos ambientais, através da eliminação de todas as áreas clandestinas de despejo, estruturação de um setor que coordene as ações de gerenciamento dos resíduos da construção civil e medidas educativas. Conforme o Art. 4º da Resolução CONAMA 448/2012, os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração dos resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada.

As ações propostas no presente Plano visam:

- Estruturar um setor que gerencie todas as ações referentes a gestão dos resíduos da construção civil no município, com capacidade para acompanhamento contínuo e sistemático de tais ações;
- Implantar um sistema de gestão específico para os resíduos da construção civil;
- Adotar soluções municipais buscando resolver as questões referentes ao manejo dos resíduos da construção civil (acondicionamento, coleta, transporte, processamento e disposição final ambientalmente adequada), sem acarretar danos a saúde pública e/ou ao meio ambiente;
- Promover o a criação de parcerias entre os setores, público privado e sociedade civil;

- Estimular o conceito de melhoria contínua do sistema através do desenvolvimento de pesquisas para aperfeiçoar as ações e tecnologias utilizadas na gestão dos resíduos da construção civil;
- Implantar unidades de Transbordo, Triagem, Processamento, Reciclagem e Destinação final dos resíduos da construção civil;
- Implantar um sistema de coleta e reciclagem, que incentive a triagem e segregação dos resíduos na origem;
- Capacitar os agentes envolvidos em todas as áreas relacionadas a gestão dos resíduos da construção civil;
- Manter canais de comunicação aberto com a sociedade e colaboradores, através da implantação de programas de educação socioambiental;
- Prevenir a poluição ambiental através da aplicação do sistema de gestão, controle e monitoramento dos resíduos da construção civil;
- Estimular a criação de Usinas de Reciclagem de resíduos da construção civil, como uma das alternativa para destinação dos resíduos;
- Destinar adequadamente os resíduos da construção civil, atendendo as legislações vigentes, licenciando, fiscalizando e monitorando as áreas de recebimento;
- Incentivar o reaproveitamento e reuso de materiais reciclados;
- Empenhar recursos e esforços para a recuperação dos passivos ambientais provenientes da disposição inadequada dos resíduos da construção civil.

8.1. RESPONSABILIDADES DOS PEQUENOS GERADORES

De acordo com o Inciso I do Art. 6º, da Resolução CONAMA 448/2012, o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil deve conter as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores. Seguindo o Art 4º da Resolução CONAMA 448/2012, mencionado anteriormente, foram estabelecidas as diretrizes e procedimentos para os as responsabilidades dos pequenos geradores.

Os pequenos geradores devem ser responsáveis por fazer o gerenciamento de seus resíduos prioritariamente na origem, ou seja, dentro do próprio canteiro de obra. Os processos utilizados para o gerenciamento dos resíduos da construção civil devem envolver as etapas de triagem e segregação, acondicionamento e disposição final ambientalmente adequada. Sendo assim deve-se seguir as medidas propostas abaixo:

- Evitar o desperdício de materiais, reduzindo ao máximo a geração de resíduos;
- Fazer a triagem e segregação dos resíduos gerados no momento da geração ou ao fim do dia, a fim de manter a qualidade do resíduo para possível reutilização na própria obra ou posterior reciclagem, colaborando com a organização no canteiro de obras;
- Fazer o acondicionamento adequado dos resíduos, utilizando dispositivos como bombonas, bags, sacos de rafia, baias de madeira ou caçambas estacionárias, de acordo com a necessidade de acondicionamento;
- Identificar os locais de acondicionamento de acordo com as cores estabelecidas pela Resolução CONAMA 275/2001, à fim de manter a organização no local, facilitar a identificação dos locais de acondicionamento e evitar contaminação dos resíduos;
- Reutilizar os materiais segregados na própria obra, sempre que possível;
- Destinar os resíduos adequadamente, através da contratação dos transportadores, devidamente cadastrados no órgão

responsável pelo gerenciamento de resíduos da construção civil;

- Manter uma via do documento CTR, devidamente preenchida e assinada pelo transportador e destinatário, desta maneira o gerador garante que seu resíduo foi destinado adequadamente;
- Não dispor os resíduos da construção civil em locais inadequados para recebimento como via pública, passeio e terrenos baldios;

8.2. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Planos de gerenciamento de resíduos da construção civil, à serem elaborados pelos grande geradores, conforme estabelecido no Art 8º da Resolução CONAMA 448/2012, tem como principal objetivo estabelecer os procedimentos de manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil.

A Resolução CONAMA 307/2002, em seu Art 9º, descreve o conteúdo mínimo que compõe os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, descritos abaixo:

I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3o da Resolução CONAMA 307/2002 e seguindo as alterações feitas pelas Resoluções CONAMA nºs 348/2004 e 431/2011;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido no Art. 10 da Resolução CONAMA 307/2002 e alterações dadas pela Resolução 448/2012.

De acordo LIMA & LIMA, (2010), podemos sugerir um roteiro básico para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme exposto abaixo:

1º INFORMACOES GERAIS

A) Identificação do Empreendedor

- Pessoa Jurídica: Razão Social, nome fantasia, endereço, CNPJ, responsável legal pela empresa (nome, CPF, telefone, fax, e-mail);
- Pessoa Física: Nome, endereço, CPF, RG.

B) Responsável técnico pela obra

- Nome, CPF, endereço, telefone, e-mail e Registro no CREA.

C) Responsável técnico pela elaboração do Plano de Gerenciamento

- Nome, endereço, telefone, e-mail e inscrição no CREA;
- Cópia autenticada da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, no respectivo Conselho Profissional.

D) Equipe técnica responsável pela elaboração do Plano

- Nome, formação profissional e inscrição no Conselho Profissional.

E) Caracterização do Empreendimento

- Localização: endereço completo (croquis de localização);
- Caracterização do sistema construtivo;
- Apresentação de planta arquitetônica de implantação da obra, incluindo o canteiro de obras, área total do terreno, área de projeção da construção e área total construída;
- Numero total de trabalhadores, incluindo terceirizados;
- Cronograma de execução da obra.

OBS: no caso de demolições, apresentar a licença de demolição, se for o caso.

2º ETAPAS DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A) Caracterização e quantificação dos resíduos sólidos

Os tipos de resíduos produzidos pelo empreendimento devem ser classificados, adotando a classificação das Resoluções CONAMA 307/2002, 348/2004 e 431/2011, inclusive os resíduos de característica doméstica. Estimar a geração média de resíduos sólidos de acordo com o cronograma de execução da obra (em Kg ou m³).

B) Minimização dos resíduos

Descrever os procedimentos que serão adotados para minimização da geração de resíduos, por classe.

C) Triagem e segregação dos resíduos

Deve ser priorizada a segregação na origem, neste caso, descrever os procedimentos a serem adotados para segregação dos resíduos por classe e tipo. Caso a obra não possua espaço para segregação dos resíduos, esta prática poderá ocorrer em ATTs, devidamente licenciadas, com identificação da área e responsável técnico.

D) Acondicionamento e armazenamento

Descrever os procedimentos a serem adotados para acondicionamento dos resíduos sólidos, por classe-tipo, de forma a garantir a integridade dos materiais. Identificar, na planta do canteiro de obras, os locais destinados à armazenagem de cada tipo de resíduo. Informar o sistema de armazenamento de resíduos identificando as características construtivas dos equipamentos-abrigos (dimensões, capacidade volumétrica, material construtivo, etc).

E) Transporte interno

Descrever os procedimentos com relação ao transporte interno, vertical e horizontal dos resíduos da construção civil.

F) Reutilização e Reciclagem

Descrever os procedimentos que serão adotados para reutilização

e reciclagem dos resíduos da construção civil.

G) Transporte externo

O transporte externo de resíduos da construção civil não poderá ser realizado sem o Controle de Transporte de Resíduos CTR. Este documento contém a identificação do gerador, do(s) responsável(is) pela execução da coleta e do transporte dos resíduos gerados no empreendimento, bem como da unidade de destinação final. Identificar a empresa licenciada para realização do transporte dos resíduos da construção civil, os tipos de veículos e equipamentos a serem utilizados, bem como horários de coleta, frequência e itinerário.

H) Transbordo de resíduos

Localização: endereço completo (croquis de localização).

I) Destinação dos Resíduos

Descrever os procedimentos que deverão ser adotados com relação a destinação dos resíduos da construção civil por classe de acordo com a Resolução CONAMA e suas alterações. Apresentar carta de viabilidade de recebimento/destinação da empresa licenciada para destinação ou da ATT da classe-tipo do resíduo.

3º COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO SÓCIOAMBIENTAL

Descrever as ações de sensibilização, mobilização e educação socioambiental para os trabalhadores da obra, visando atingir as metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos na origem, bem como o correto acondicionamento, armazenamento e transporte.

4º CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Apresentar o cronograma de implantação do projeto para todo o período da obra.

9. RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Ações de responsabilidade socioambiental tem como finalidade, informar, orientar e educar, todos os agentes envolvidos com o ciclo produtivo dos resíduos da construção civil, desde sua retirada do meio-ambiente como matéria-prima, até a disposição final ambientalmente adequada, destacando as necessidades e benefícios do correto gerenciamento dos rcc.

A comunicação social é um dos fatores mais importantes para que exista a troca de informações, com relação ao que deve ser feito, além das orientações que devem ser seguidas para que ocorra, efetivamente, o correto gerenciamento dos resíduos da construção civil.

Esta comunicação deve ser feita por agentes capacitados e instruídos, de maneira que todas as informações sejam divulgadas de maneira correta para os colaboradores.

Para auxiliar neste trabalho, foi desenvolvido para o Município de Guaíra-SP um material educativo/informativo, **ANEXO C**, com o seguinte título: “Gerencie seu entulho adequadamente: Cartilha de Resíduos da Construção Civil”.

As ações socioambientais devem ocorrer de maneira contínua, de modo, que a prática de gerenciamento dos resíduos da construção civil se torne um hábito no dia-a-dia dos canteiros de obra, gerando inúmeros benefícios econômicos, ambientais e sociais.

10. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O cronograma de implantação visa orientar a sequência de ações à serem seguidas, por ordem de prioridade, de maneira a atingir os resultados esperados no menor tempo possível.

A primeira coluna do cronograma abaixo, representa as ações descritas no ITEM 6.2 presente plano.

| CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PLANO | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MÊS | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês | Mês |
| AÇÕES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | X | X | | | | | | | | | | |
| 2 | X | X | | | | | | | | | | |
| 3 | | | X | | | | | | | | | |
| 4 | | | X | X | X | X | | | | | | |
| 5 | | | X | X | X | X | | | | | | |
| 6 | | | | | | X | X | X | X | | | |
| 7 | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 8 | | | | | | | | | X | X | X | X |
| 9 | X | | | | | | | | | | | |
| 10 | X | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | X | | | | | | | | | |
| 12 | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 13 | | | | | | | | | | X | | |
| 14 | X | | | | | | | | | | | |
| 15 | X | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | X | X | X | X | X | X | | | | |
| 17 | | | X | | | | | | | | | |
| *O MONITORAMENTO DAS AÇÕES PROPOSTAS DEVE SER CONTÍNUO | | | | | | | | | | | | |

Vale ressaltar que a implantação das ações propostas para o município de Guaíra, é apenas a etapa inicial para a criação de um sistema de gestão dos resíduos da construção civil, de maneira que o monitoramento contínuo destas ações se faz necessário para efetiva implantação do sistema de gestão, possibilitando atingir o objetivo proposto pelo presente Plano, GERENCIAR OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

_____. **NBR 15113**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho 2004.

_____. **NBR 15114**. Resíduos sólidos da construção civil: Área de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho 2004.

_____. **NBR 15115**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Junho 2004.

_____. **NBR 15116**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Junho 2004.

_____. **NBR 15849**. Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Junho 2010.

BARROS, R. M., **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 de agosto de 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001**. Publicada no DOU, n.117-E, 19 de junho de 2001.

_____. **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002**. Brasília, DF, n.136, 17 de julho de 2002.

_____. **Resolução nº. 348, de 16 de agosto de 2004**. Brasília, DF, n. 158, 17 de agosto de 2004.

_____. **Resolução nº. 431, de 24 de maio de 2011**. Brasília, DF, n. 123, 25 de maio de 2011.

_____. **Resolução nº. 448, de 18 de janeiro de 2012.** Brasília, DF. 19 de janeiro de 2012.

CABRAL, A. E. B.; MOREIRA, K. M. V. **Manual Sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil.** Fortaleza: SindusCon CE, 2011.

DEAGUA – **Departamento de Esgoto e Água de Guaíra – SP.** Disponível em: <www.deagua.com.br>, Acesso em 2013.

IBGE – **Infográficos.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/YGH>>, Acesso em 2013.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil: 1 – Série de Publicações Temáticas do CREA – PR.** Disponível em: http://creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca_virtual/downloads/cartilhaResiduos_baixa.pdf. CREA – PR, 2010.

PINTO, T. P. (coord.). **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: A experiência do SindusCon-SP.** São Paulo: Obra Limpa: I&T: SindusCon, 2005.

SÃO PAULO – **Lei Estadual nº 12.300 de 16 de março de 2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. São Paulo, 2006.

SIGRH – **Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos. Mapa das Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://sigrh.sp.gov.br>>, Acesso em 2013.

ANEXOS

ANEXO A – MAPA MUNICIPAL DE GUAÍRA

ANEXO B – LP/LI – CETESB – PROCESSO Nº 40/00325/07

ANEXO C – CARTILHA EDUCATIVA/INFORMATIVA

ANEXO D – FICHA CADASTRAL

ANEXO E – CTR