

N. CLASS.	M624
CUTTER	MJ49d
ANO/EDIÇÃO	2014



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS - UNIS/MG

ENGENHARIA CIVIL

FAUZE CÉSAR MACHADO

**DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE
VARGINHA**

**Varginha
2014**

FEPESMIG

FAUZE CÉSAR MACHADO

**DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE
VARGINHA**

Trabalho apresentado como requisito para obtenção dos créditos da disciplina TCC I, 9º período do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG sob orientação do Prof. Leopoldo Uberto Ribeiro Júnior.

**Varginha
2014**

FAUZE CESAR MACHADO

**DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE
VARGINHA.**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG, como pré-requisito para obtenção do grau de Engenheiro Civil pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em 17 / 07 / 2014

Prof. Leopoldo Uberto Ribeiro Junior

Prof. Nilton dos Santos Portugal

Prof. Thairone Conti Serafini Aguiar

OBS:

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha saúde e sabedoria e dedico este projeto aos meus pais que me proporcionaram a oportunidade de crescer e estudar e a minha esposa e filhos por sempre me apoiarem incondicionalmente. Agradeço meus pais, José Machado e Marilza Tereza Ferreira Machado, a minha irmã Jaziele Machado a minha esposa Kallenn Tana Machado e a meus filhos Alice Tana Machado e Davi Tana Machado pela compreensão e por todo o apoio oferecido. Agradeço ao Prof. Leopoldo Uberto Ribeiro Junior por sua simplicidade e capacidade de orientação, que foi excelente pelo tempo disposto e pelo conhecimento compartilhado, agradeço também aos coordenadores Prof. Ivana Prado e Prof. Antônio de Faria pela atenção e disposição em responder as minhas dúvidas e por sempre me ajudar no que foi preciso. As empresas citadas no trabalho e à prefeitura de Varginha por terem cedido os dados necessários para a realização deste estudo. Aos colegas, aos professores e aos funcionários que me ajudaram a alcançar meus objetivos.

“O Engenheiro

A luz, o sol, o ar livre
envolvem o sonho do engenheiro.
O engenheiro sonha coisas claras:
Superfícies, tênis, um copo de água.

O lápis, o esquadro, o papel;
o desenho, o projeto, o número:
o engenheiro pensa o mundo justo,
mundo que nenhum véu encobre.

(Em certas tardes nós subíamos
ao edifício. A cidade diária,
como um jornal que todos liam,
ganhava um pulmão de cimento e vidro).

A água, o vento, a claridade,
de um lado o rio, no alto as nuvens,
situavam na natureza o edifício
crescendo de suas forças simples.”

João Cabral de Melo Neto

RESUMO

A presente pesquisa consiste em apresentar soluções aos problemas identificados com relação à destinação inadequada de resíduos sólidos gerados pela construção civil na cidade de Varginha. Por se tratar de uma cidade com uma população considerável e de grande potencial educacional, econômico e cultural da região, comprovou-se através de dados, pesquisas, imagens e levantamentos técnicos que o município gera diariamente uma considerável quantidade desses resíduos, que são descartados, na maioria dos casos, em locais inapropriados, como em terrenos públicos ou particulares sem autorização e até mesmo em área de preservação permanente, pois ainda não existe um local adequado para destinar o mesmo. A prefeitura disponibilizou, por um tempo determinado, o lixão municipal para que os coletores depositem esse material, além de ser uma condição provisória, o descarte de resíduos da construção civil no lixão não caracteriza uma solução, uma vez que é descartado juntamente com todo tipo de lixo comum e sem nenhum percentual de reaproveitamento. O estudo tem como objetivo propor soluções à prefeitura e às empresas coletoras no intuito de minimizar ou até mesmo sanar os impactos ambientais gerados pelo descarte, principalmente através da reutilização desse material. Para cumprir o objetivo traçado nessa primeira etapa da pesquisa, foram necessárias a quantificação e a qualificação dos resíduos, através de visitas diárias aos locais de descarte.

Palavras-chaves: resíduos sólidos, construção civil, impactos ambientais.

ABSTRACT

The research consists of providing solutions to the identified problems regarding inadequate disposal of solid waste generated by the constructions in the Varginha city. Because it is a city with a large population and high educational, economic and cultural potential of the region, it was shown through data, research, images and technical surveys, that the city daily generates a huge amount of this waste, which often are deposited in inappropriate places, such as public or private land without permission and even permanent preservation area since there is not adequate to allocate the same location. The city provided for a certain time, the municipal dump for collectors to deposit this material, but besides being a temporary condition can't be considered a solution, because the residue is discarded construction with all kinds of waste and without the common any percentage of reuse. The study aims to propose solutions to city hall and the collecting companies in order to minimize or even remedy the environmental impacts caused by the discharge, especially with the reuse this material. For meet the goal outlined in the first stage of the research, it was necessary to quantify and classification of waste, through the daily disposal locations, since it is a heterogeneous material and varies greatly from one city to another visit.

Keywords: *solid waste, constructions, environmental impacts*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Trecho citado na Av. Dos Viajantes	19
Figura 2 - Bota-fora (1) irregular na Av. Dos Viajantes	20
Figura 3 - Bota-fora (2) irregular na Av. Dos Viajantes	20
Figura 4 - Resto de construção na Av. Murilo Paiva próximo ao nº 600.....	21
Figura 5- Lixão municipal	22
Figura 6- Gráfico qualitativo	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT– Associação Brasileira de Normas Técnicas.

APP – Áreas de Preservação Permanente.

CONAMA– Conselho Nacional do Meio Ambiente.

IBGE– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística..

NBR– Norma Brasileira de Regulamentação.

PGRCC– Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

PNRS– Política Nacional de Resíduos Sólidos.

RCC – Resíduos da Construção Civil.

RCD – Resíduos da Construção e Demolição.

SEMASA– Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura.

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVO	13
2.1 Geral	13
2.2 Específicos	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 Resíduos da construção civil.....	14
3.2 Classificação dos RCC	15
3.3 Formas de destinação dos RCC.....	17
4 METODOLOGIA.....	18
4.1 Caracterização do local.....	18
5 DIAGNÓSTICO	19
5.1 Pontos de descarte dos RCC.....	19
5.2 Posicionamento do órgão municipal em relação ao descarte	21
5.3 Informações sobre o sistema coletor	22
5.4 Caracterização dos RCC.....	23
6 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICES	29
ANEXOS	32

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é a maior responsável pela grande quantidade de resíduos sólidos gerados nos dias atuais, cerca de 70% dos entulhos são provenientes de obras civis, com esse percentual altíssimo, os Resíduos da Construção Civil (RCC) acabam se tornando um problema de âmbito social, econômico e ambiental, pois o descarte desse material é quase sempre feito de forma incorreta.

Por se tratar de uma cidade polo da região do sul de minas, Varginha é uma grande geradora desses resíduos, é comum deparar com depósitos clandestinos de restos de construções espalhados pela cidade, muitas vezes são descartados pelos responsáveis das obras ou até mesmo pelas empresas coletoras que encontram muitas dificuldades em conseguir locais licenciados e adequados para o descarte.

Varginha gera diariamente centenas de toneladas de resíduos resultantes de desperdícios de obras mal conduzidas, mal projetadas e de reformas. Devido ao apelo mundial por políticas sustentáveis, surge a necessidade de tomar providências perante o problema, a cidade não pode se omitir ou até mesmo esquecer essa situação, sendo imprescindível que pessoas com capacidade técnica e intelectual se unam principalmente com o poder público para elaborar caminhos que levem a solução do mesmo.

Houve um tempo em que os impactos ambientais não eram considerados fatores preocupantes, porque a produção de lixo era pequena e a possibilidade de assimilação do meio ambiente era muito grande. O crescimento populacional e o desenvolvimento tecnológico encaminhado pela revolução industrial estimularam a criação de leis, sistemas e ações capazes de controlar os referidos impactos.

O consumo acompanha o crescimento que avança devorando os recursos naturais e os bens, onde se sabe que quase todos em geral, têm vida útil limitada e são transformados em resíduos com quantidades crescentes, gerando impactos diretos na qualidade de vida e na saúde da humanidade.

Todo e qualquer projeto que tenha ambição de minimizar ou solucionar tal problema deve ser elaborado de maneira sensata, principalmente sem gerar mais impactos ou o mínimo possível. Pois quando se trata de meio ambiente é comum resolver um problema e ao mesmo tempo iniciar outro, por isso é necessário obter soluções com embasamento técnico, observando as ações implantadas em outros locais que apresentaram

resultados positivos, eliminando ou reduzindo consideravelmente os resíduos, em muitos casos, não se pode perder tempo com experiências e, juntamente, com o apoio da sociedade o objetivo de minimizar os impactos ambientais será alcançado.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Caracterizar o problema dos resíduos sólidos gerados pela construção civil na cidade de Varginha MG para apresentar soluções no trabalho futuro.

2.2 Específicos

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) buscar quantitativos e qualitativos dos resíduos produzidos na cidade;
- b) caracterizar os pontos de lançamento dos entulhos;
- c) caracterizar o município de Varginha quanto a sua localização, principais aspectos econômicos e a situação de descarte de RCC;
- d) demonstrar possíveis formas de destinação;
- e) caracterizar o sistema coletor existente;
- f) desenvolver um projeto que auxilie a prefeitura e os coletores a solucionar o problema. Trabalho de conclusão de curso (TCC 2);
- g) demonstrar as vantagens de uma destinação correta (TCC 2).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Resíduos da construção civil

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/2010) identifica os resíduos das construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, como RCC.

A construção civil, para MARQUES (2005), é um setor fundamental para o país, pois gera empregos e riquezas, chegando a alcançar 15% do PIB brasileiro e realizando investimentos superiores a R\$ 90 bilhões por ano, porém é necessário ressaltar os impactos ambientais gerados pela mesma, principalmente com relação à quantidade de resíduos produzidos devido ao grande número de processos produtivos existentes.

Os resíduos da construção civil se tornaram um grande problema em muitas cidades brasileiras, pois a destinação inadequada desses resíduos pode gerar problemas de ordem ambiental, social, estética e de saúde pública, uma vez que sobrecarregam os sistemas de limpeza pública dos municípios, já que no país, a construção civil pode gerar de 50 a 70% da massa de resíduos sólidos urbanos produzidos. (FERNANDEZ, 2012 apud BRASIL, 2005, p.10).

Segundo FERNANDEZ (2012 apud, KARPINSK *et al.* 2009, p.10), os resíduos gerados pela construção civil são considerados de baixa periculosidade, mesmo assim encontram-se nesses resíduos alguns produtos perigosos, materiais orgânicos e inúmeros tipos de recipientes e embalagens que podem gerar vários de problemas quando armazenam água, pois auxiliam na proliferação de insetos e conseqüentemente a transmissão de doenças,

CASTRO (2012) afirma que:

Os recursos naturais já pareceram infinitos para a sociedade e a natureza era capaz de absorver quantidades ilimitadas de resíduos. Porém, começaram a surgir conseqüências das alterações do meio ambiente sobre o homem, mostrando a importância da regulamentação ambiental, visando o desenvolvimento sustentável. (CASTRO, 2012, p.8).

Em 2002, a Resolução CONAMA 307 (BRASIL, 2002), alterada pela Resolução 348/2004 (BRASIL, 2004), determinou que o gerador fosse o responsável pelo

gerenciamento desses resíduos. Essa determinação representou um avanço legal e técnico, estabelecendo responsabilidades aos geradores, tais como a segregação dos resíduos em diferentes classes e o seu encaminhamento para reciclagem e disposição final adequada. (FERNANDEZ, 2012 apud BRASIL, 2004, p.10)

Os resíduos possuem características diferentes de acordo com cada cidade ou região, cidades maiores onde se encontram construções de grande porte geram resíduos mais ricos em concreto, em relação a localidades menores.

Municípios montanhosos geram grandes quantidades de resíduos oriundos de terraplanagem, o que não ocorre em locais planos, de acordo com algumas pesquisas como referência.

Conforme CAMARGO (1995), os resíduos da construção civil são divididos no geral em 64% de argamassa, 30% de componentes de vedação (tijolos e blocos) e 6% de outros materiais (concreto, pedra, areia, metálicos e plásticos). Estudos realizados na cidade de Salvador, por CARNEIRO *et al.* (2000), encontraram a seguinte composição: concreto e argamassa (53%), areia (22%), material cerâmico (14%), rochas (5%) e outros (6%).

3.2 Classificação dos RCC

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA 307 de 5 de julho de 2002 trata em seu texto a classificação dos vários tipos de resíduos da construção civil além de estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, os entulhos. Sendo assim, deverão ser classificados em quatro tipos:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde (BRASIL, 2002).

Para que um resíduo tenha destino adequado, é necessário que ele seja classificado de acordo com as normas brasileiras. A NBR 10.004 – Classificação de resíduos (ABNT, 2004) classifica os resíduos em três classes:

a) Classe I – perigosos: aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública por meio do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

b) Classe II – não-inertes: resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações dos outros resíduos.

c) Classe III – inertes: aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Essa classificação baseia-se na presença de certas substâncias perigosas, relacionadas na norma, e em testes laboratoriais complementares, nos quais vários parâmetros químicos são analisados nos extratos lixiviados e solubilizados dos resíduos.

Em relação à classificação ambiental os entulhos que contém diversos materiais são analisados separadamente e reconhecidos como resíduos inertes. Não está disponível até o momento, análises sobre a solubilidade do resíduo no geral, de forma a garantir que

não haja concentrações superiores às especificadas na referida norma, o que o enquadraria como "resíduo classe II – não inerte".

O entulho, a respeito da sua faixa de classificação, depende diretamente da característica da obra em foi gerado, sendo assim uma obra pode fornecer um entulho inerte e outra pode apresentar elementos que o tornem não inerte ou até mesmo perigoso, por exemplo, quando existe a presença de amianto que, no ar é altamente cancerígeno.

3.3 Formas de destinação dos RCC

Existem várias formas de destinação dos RCC, todas elas no intuito de minimizar, reutilizar ou reciclar os resíduos:

O gerenciamento de resíduos da construção civil é um sistema de gestão que inclui muito planejamento, procedimentos, responsabilidades e principalmente recursos para implementar as ações cabíveis ao programa determinado.

A reutilização é outra forma de se destinar esse resíduo, pois se trata de um processo simples de reaproveitamento sem que haja nenhum tipo de modificação ou transformação do material.

Reciclar também é um excelente processo de reaproveitamento, porém o resíduo precisa passar por algum tipo de beneficiamento, transformação para que o mesmo tenha condição de retornar como produto ou matéria prima.

O aterro de resíduos da construção civil é implantado quando se pretende utilizar a área futuramente, aterra-se de forma correta, para não causar problemas ao meio ambiente e a saúde pública, local para se utilizar resíduos da Classe "A" no solo.

4 METODOLOGIA

Este estudo se aplica na cidade de Varginha MG, no intuito de comprovar a necessidade de mudanças, de comportamento, de hábito e principalmente de atitude de seus munícipes e governantes com relação ao descarte de resíduos de construção civil no município.

Através de entrevista junto ao responsável pela Secretária do Meio Ambiente, observações, questionamentos e pesquisas nas empresas responsáveis pela coleta, visitas e análises diárias a depósitos clandestinos e ao lixão municipal, local onde se descarta este tipo de material, foram analisadas diversas caçambas durante dias, todas essas ações no intuito de capitalizar dados para que se chegasse a um diagnóstico mais preciso.

Com o problema caracterizado a busca literária é importante para que a pesquisa ganhe credibilidade na futura proposta de solução. De acordo com, FERNANDEZ *et al.* (2011) é necessário o conhecimento da realidade local para que se possa traçar metas e propostas eficientes e eficazes capaz de solucionar ou diminuir os prejuízos socioeconômicos e ambientais.,

4.1 Caracterização do local

Varginha é uma das cidades polo da região do Sul de Minas, possui um importante e diversificado parque industrial, destacando-se também nas áreas de esportes, saúde, cultura, educação e comércio. Tem significativa atuação no comércio exterior já que dispõe de um Porto Seco, com população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 130.139 habitantes, para o ano de 2013, cidade de grande importância no setor cafeeiro do país, além de ter uma localização privilegiada, pois se encontra a 313 KM de Belo Horizonte e a 316 Km de São Paulo e a 389 Km do Rio de Janeiro, fonte (*Google Maps* 2014).

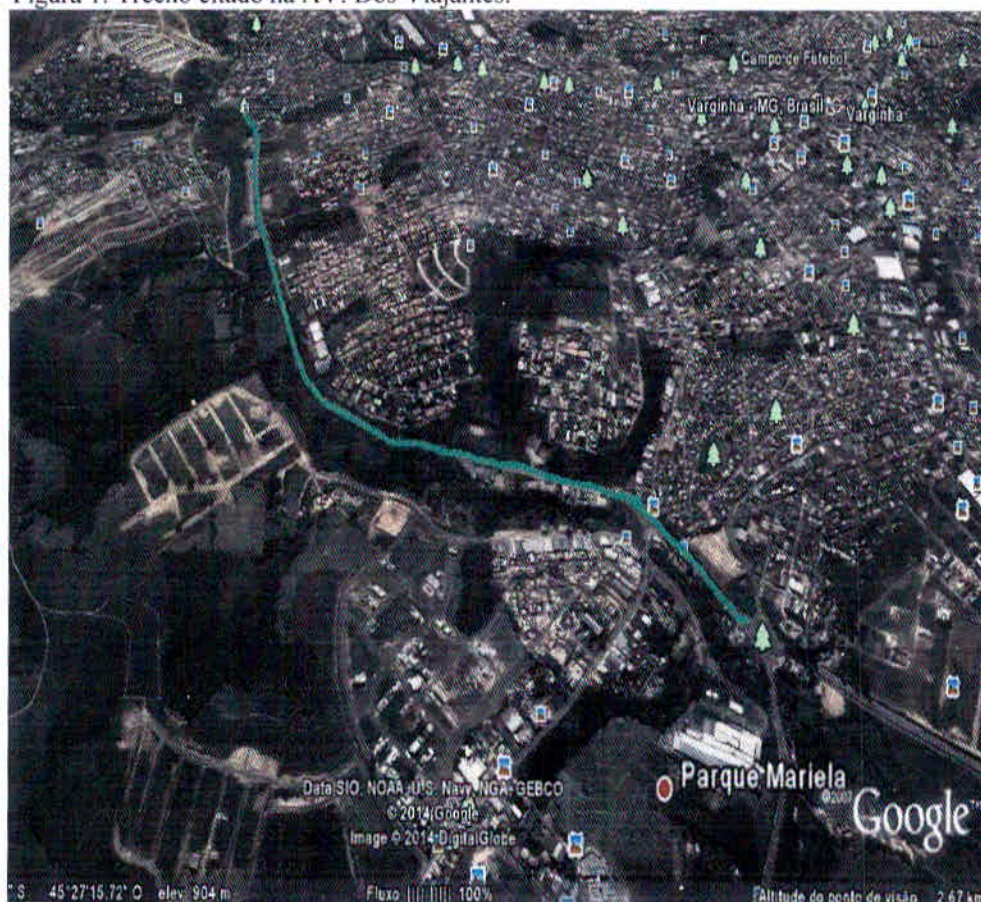
Por essas características, ela se torna uma grande geradora destes entulhos, porém ainda não possui um local adequado para estes descartes, não possui aterro sanitário e muito menos um programa de gerenciamento destes resíduos.

5 DIAGNÓSTICO

5.1 Pontos de descarte dos RCC

A Avenida dos Viajantes, popularmente conhecida por Avenida do Contorno, é um grande exemplo negativo com relação a esse descarte, no trecho que abrange o trevo com saída para Elói Mendes até o trevo com saída para Três Pontas, de acordo com a figura 1:

Figura 1: Trecho citado na AV: Dos Viajantes.



Fonte: Google Earth 2014

No local citado anteriormente, encontra-se facilmente depósitos de entulhos, o que deixa a impressão de uma cidade suja como mostra a figura 2, em alguns casos esses depósitos desrespeitam as leis ambientais vigentes, principalmente com relação às Áreas de Preservação Permanente (APP) conforme a figura 3, onde delimita de acordo com a realidade do local, entre outras especificações, uma distância a ser preservada de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura, conforme artigo 2º do Código Florestal 2012.

Figura 2: Bota-fora (1) irregular na AV: Dos Viajantes



Fonte: Google Earth 2014

Figura 3: Bota-fora(2) irregular na AV: Dos Viajantes



Fonte: Google Earth 2014

Existem centenas de depósitos de RCD espalhados pelo município em pontos isolados, porém são pequenas quantidades, restos de obras vizinhas, que os construtores descartam em terrenos baldios, propriedades particulares e públicas, como mostra a figura 4.

Figura 4: Resto de construção na AV: Murilo Paiva próximo ao nº600



Fonte: Autor do trabalho

5.2 Posicionamento do órgão municipal em relação ao descarte

O município de Varginha, segundo o Sr Secretário de Meio Ambiente, não é obrigado a disponibilizar locais de descarte para as empresas coletoras, pois está amparado pela (Lei 12.305/2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reserva, a lei da logística reversa, pois determina que o gerador do resíduo é responsável pela sua destinação final.

Mesmo assim, o município disponibilizou o lixão, no qual a maioria das empresas coletoras destes entulhos descarta suas caçambas, entretanto, é um descarte feito de maneira incorreta, pois estes são jogados no mesmo local onde se coloca o lixo comum, como pode se observar na figura 5.

Figura 5: Lixão Municipal



Fonte: Autor do Trabalho

De acordo com o Sr Secretário de Meio Ambiente do município, foram feitas reuniões com as empresas coletoras no intuito de ajudá-las a se organizarem, contudo quase nada foi feito por parte das interessadas. Atualmente, a tendência é que o problema fique ainda maior, pois a prefeitura estipulou um prazo até o dia dois de julho de 2014, para que as empresas encontrem outro local para o descarte desse material. Existe hoje apenas uma empresa em Varginha que está tentando se adequar, ao construir uma usina de reciclagem, mas a mesma ainda não está em funcionamento, entrevista realizada 27 de maio de 2014, às 14hs (APÊNDICE A).

Faz-se necessário lembrar que a (Lei 12.305/2010), a qual institui a PNRS determina o fim de todos os lixões até 2014, e o prazo para a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, é até 2 de agosto de 2014, a cidade que não tiver o planejamento fica impedida de solicitar recursos federais para limpeza urbana. Varginha está se planejando para se adequar.

5.3 Informações sobre o sistema coletor

A cidade de Varginha dispõem de 5 empresas responsáveis por recolherem os entulhos do município, o valor de cada caçamba com 4m³ de resíduo retirado corresponde a R\$100,00 e todas as empresas depositam sua coleta no lixão municipal, pois ainda não possuem um local particular, são elas:

- a) Limpa Via;
- b) Limpa Tudo;
- c) RAF Caçambas;
- d) LS Caçambas;
- e) Junior Caçambas.

Foram procuradas três das cinco empresas responsáveis pela coleta, todas elas recusaram-se a dar informações ou participar da pesquisa, somente o proprietário da empresa LS Caçambas, fez um comentário onde demonstrou preocupação com a situação atual, pois não sabe como irá exercer sua função, já que não se programou e não tem condições financeiras para se adequar as novas leis.

É importante salientar que existem mais empresas que fazem este trabalho, porém com menos frequência, pois exercem outras atividades paralelas como terraplanagem e venda de materiais e nem sempre depositam o entulho no lixão já que possuem bota fora próprio, são elas:

- a) Construcan;
- b) GBrito;
- c) Areal Machado;
- d) Baldoni Engenharia.

5.4 Caracterização dos RCC

De acordo com a planilha apresentada pela Secretaria do Meio Ambiente do município (ANEXO A), são depositados em média no lixão, cerca de 60 caçambas diárias de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), com 4m³ de volume cada.

Com base no formulário para elaboração do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) realizado pelo Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura (SEMASA), como se pode observar no (ANEXO B), que o referido formulário possui um peso específico de 1.300 kg/m³, isso revela que gera-se cerca de 300 toneladas de entulho/dia, um número significativo que demonstra também o crescimento da cidade.

Foram analisadas 50 caçambas de RCD, do dia 12 ao dia 16 de maio de 2014, totalizando 12 horas de pesquisa, para obter o seguinte resultado:

- a) 4 caçambas com 100% de galhos e folhas;

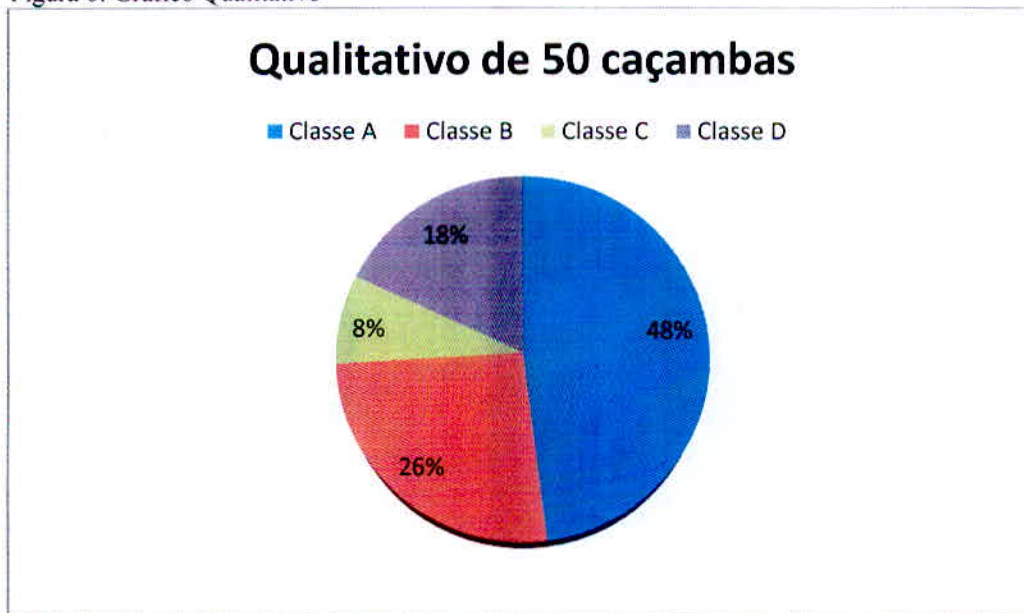
- b) 5 caçambas com 100% de terra;
- c) 7 caçambas com 100% de concreto, provenientes de alguma reforma ou demolição;
- d) 6 caçambas com 50% de terra e 50% de diversos tipos de materiais provenientes de restos de obras como: embalagens diversas de papelão e plástico, latas de tinta, madeira, pregos, recorte de calhas, luvas de plástico, tijolos, blocos, areia, brita, concreto, argamassa;
- e) 15 caçambas com 100% de materiais provenientes de resto obras civis;
- f) 4 caçambas com 100% de gesso;
- g) 9 caçambas muito contaminadas com resíduos residenciais misturados com resíduos de obras, como: resto de comida, sofá, geladeira, fraldas, camisinha, tijolo, bloco de concreto, embalagens diversas, fezes de animais, vidro, telha de amianto, telha cerâmica, metal, vaso sanitário, gesso, líquidos não identificados, papel higiênico e sacolas plásticas.

O entulho como se observou, não é 100% constituído de materiais oriundos da construção civil, de acordo com pesquisa realizada no local chegou-se a conclusão que os resíduos encontrados em Varginha são heterogêneos (APÊNDICE B), assim como em todo país e varia entre 60% e 70 % de materiais reutilizáveis, um programa de gerenciamento desses resíduos aumentaria esse percentual.

Quanto à classificação chegou-se ao seguinte resultado:

- a) 48% classe A;
- b) 26% classe B;
- c) 08% classe C;
- d) 18% classe D.

Figura 6: Gráfico Qualitativo



Fonte: Autor do Trabalho

Faz-se necessária uma pesquisa mais ampla, pois a planilha apresentada pela prefeitura é um quantitativo de apenas três meses e que são historicamente chuvosos, acredita-se que em períodos com maior incidência de chuvas, a construção civil sofre uma ligeira queda, tendo em vista que várias atividades relacionadas a mesma não podem ser executadas no período chuvoso.

Cita-se como exemplo o solo oriundo de terraplanagem, em meses com chuvas a probabilidade de se encontrar esse tipo de material no descarte é muito pequena, pois o manejo e o transporte desse resíduo se torna quase impossível de acontecer.

Ao se confirmar essa hipótese, os quantitativos e os qualitativos desses resíduos podem e devem sofrer alterações, por isso a importância de um estudo mais completo e de maior duração.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que o estudo realizado buscou capitalizar informações com a finalidade de demonstrar os problemas relacionados aos RCC gerados pela cidade de Varginha.

O auxílio do órgão municipal responsável, Secretaria do Meio Ambiente, foi muito importante para essa caracterização, porém as limitações dessas informações deixaram espaços para futuras pesquisas relacionadas ao tema.

Encontrou-se muita dificuldade de se extrair informações das empresas coletoras, foi possível observar um receio enorme e desnecessário, já que a pesquisa tem a finalidade de ajudá-las a solucionar os problemas em questão.

A geração desses resíduos aumenta diariamente e a pesquisa realizada demonstra que a cidade de Varginha necessita se enquadrar para que esses resíduos tenham uma destinação correta para que mesma não sofra sanções por parte do governo federal. Ao quantificar e analisar esse material chega-se a conclusão que o resíduo gerado em Varginha precisa ser reaproveitado para diminuir os impactos ambientais.

O entulho gerado e mal descartado diariamente em nosso planeta é um motivo de preocupação para todos, principalmente quando se envolve questões culturais, sociais, econômicas e ambientais.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004 – Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, RJ. 2004.

BRASIL, 2002. Ministério do Meio Ambiente/Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Artigo 3º. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da União**, Brasília/DF, 17 jul. de 2002. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama>, >. Acesso em: 10 junho de 2014, 20 h.

BRASIL, 2004. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 348, DE 16 de agosto de 2004. Altera a resolução CONAMA nº 307, de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigoso. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 17 de agosto de 2004.

BRASIL, 2005. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial de União**, Brasília, DF. 04 de maio de 2005.

BRASIL, 2005. Ministério das Cidades. Ministério do Meio Ambiente. **Área de manejo de resíduos da construção e resíduos volumosos:** Orientação para o seu licenciamento e aplicação da resolução CONAMA 307/2002.

BRASIL, 2010 a. Lei Federal Nº 12.305/2010, de 2 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 de União**, Brasília, DF. 02 de agosto de 2010.

BRASIL, 2010 b. Decreto Nº 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reserva, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 23 de dezembro de 2010.

CAMARGO, Antonio. **Minas de Entulho**, Técnica, ed. 15º, Ed. Pini, São Paulo, mar/abr 1995.

CARNEIRO, A. P.; Brum, I. A. S.; Costa, D. B.; Alberte, E. P. V.; Sampaio, T. S. **Reciclagem de entulho da região metropolitana de Salvador para a produção de materiais de construção de baixo custo.** In: IX Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Porto Seguro. 2000.

CASTRO, Cristina Xavier de. **Gestão de resíduos na construção civil (2012)**. Disponível em: < <http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg2/83.pdf>, >. Acesso em: 17 de julho 2014, 19h.

FERNANDEZ, J.B.; ROMA, J.C.; MOURA, A.M.M. **Cidades sustentáveis 2011-** Caderno de Diagnóstico/Resíduos da Construção Civil (2011). Disponível em: < www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/02_residuos_de_construcao_civil_0.pdf, >. Acesso em: 05 de Março de 2014. 18h.

. Diagnóstico dos resíduos

sólidos da construção civil. Disponível em:

<http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf, >. Acesso em: 17 de Março de 2014. 17h.

GOOGLE EARTH. Av. dos Viajantes, Varginha/MG. Disponível em: < <http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>, >. Acesso em: 18 de Março de 2014. 17h.

GOOGLE MAPS. Localização de Varginha em relação a Belo Horizonte. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps/dir/Varginha+-+MG/Belo+Horizonte+-+MG/@-20.7926587,-45.8738879,8z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x94ca8d430fe13d3d:0xe33534145f319cfd!2m2!1d-45.4368543!2d-21.5560669!1m5!1m1!1s0xa690cacacf2c33:0x5b35795e3ad23997!2m2!1d-43.9352685!2d-19.9245192>, >. Acesso em 11 de maio de 2014. 17h

. Localização de Varginha em relação ao Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/dir/Varginha+-+MG/Rio+de+Janeiro/@-22.2329748,-44.8284409,9z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x94ca8d430fe13d3d:0xe33534145f319cfd!2m2!1d-45.4368543!2d-21.5560669!1m5!1m1!1s0x981894cae28ac3:0x349c31ac10583d0!2m2!1d-43.2093973!2d-22.9139476>,>. Acesso em 11 de maio de 2014. 17h07

. Localização de Varginha em relação a São Paulo. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/dir/Varginha+-+MG/S%C3%A3o+Paulo/@-22.5433491,-47.2912911,8z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x94ca8d430fe13d3d:0xe33534145f319cfd!2m2!1d-45.4368543!2d-21.5560669!1m5!1m1!1s0x94ce597d462f58ad:0x1e5241e2e17b7c17!2m2!1d-46.6291845!2d-23.5431786>,>. Acesso em 11 de maio de 2014. 17h13

MARQUES, N. J. C. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos. RiMa, 2005. p.16

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, **Código florestal 2012**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/2C87C7CF/SeminAPPConamaMaJoseI ntrodCodFlor.pdf>, >. Acesso 10 de maio de 2014, 18:00 h

APÊNDICE A– Questionário realizado (27/05/2014)

Entrevista na íntegra com o Secretário do Meio Ambiente de Varginha (Joadylson Barra)

1- A prefeitura tem um levantamento de quanto entulho de construção civil é gerado na cidade?

“Sim, um funcionário da empresa Limpa Via, o Bernardo, ele fica por conta de preencher uma planilha com esses dados”.

2- A prefeitura pode disponibilizá-la para caracterização deste trabalho?

“Sim, vou pedir para o Bernardo me enviar, em seguida lhe envio por e-mail. O e-mail é interessante para você, pois é uma forma de comprovar nossa entrevista”.

3- A prefeitura é obrigada a disponibilizar um local para as empresas coletoras depositarem os resíduos?

“De forma alguma, a prefeitura cedeu o lixão para eles trabalharem até o próximo de 2 de julho, depois desta data eles estão proibidos de jogar esse material lá”.

4- A prefeitura tem conhecimento de quantas empresas coletoras existem na cidade?

“Sim, são cinco, Limpa via, Limpa Tudo, RAF, LS caçambas e Junior caçambas”.

5- Existem outros locais para a disposição destes materiais?

“Não, hoje é só no lixão, eles até jogavam estes entulhos próximo a Avenida do Contorno, o cartão postal da cidade, acabaram com a entrada da cidade, agora estão pagando multa e sendo processados pela aquela vergonha.”

6- Existe alguma empresa hoje na cidade atuando na reciclagem desses materiais?

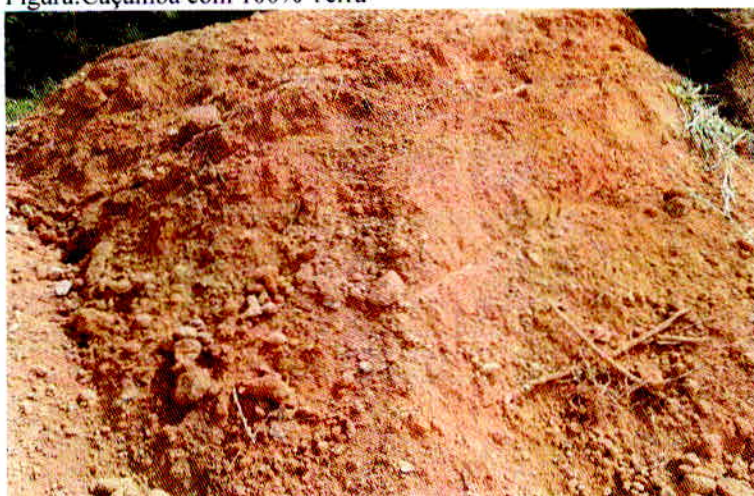
“Existe sim, é uma empresa pequena infelizmente, ela fica localizada ali na avenida: Dr Modena, próximo ao bairro de Fátima, me fugiu o nome no momento. Conheço o dono, ele não tem interesse em crescer...”

7- Qual é o papel da prefeitura perante aos caçambeiros?

“Dar apoio, informar e fiscalizar, há seis meses, marquei uma reunião com todas as empresas, expliquei a situação, as leis estão aí pra serem cumpridas, pedi a eles que fizessem uma cooperativa, se organizassem, cedi um local temporário, o lixão no caso, pra eles trabalharem. Pelo que sei apenas uma dessas empresas está se adequando, comprou um terreno próximo ao lixão e está montando uma usina de reciclagem, os outros ficaram de braços cruzados, infelizmente quem não se adequar vai ter que parar de trabalhar.”

APÊNDICE B—Fotos dos resíduos

Figura:Caçamba com 100% Terra



Fonte: autor do trabalho

Figura: Caçamba com 50% Terra 50% RCC



Fonte: autor do trabalho

Figura: Alguns resíduos encontrados



Fonte: autor do trabalho

Figura: Caçamba com 100% RCC



Fonte: autor do trabalho

Figura: Caçamba contaminada principalmente com gesso



Fonte: autor do trabalho

ANEXO A – Planilha de quantitativos de RCC (Prefeitura de Varginha)

CONTROLE DE CAÇAMBAS- MÊS DE OUTUBRO DE 2013					
DIA	RAF CAÇAMBAS	LIMPA VIA	JR CAÇAMBAS	LIMPA TUDO	JL CAÇAMBAS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10	4	30	6	11	17
11	4	18	10	11	7
12					
13					
14	4	35	8	11	11
15	5	29	12	12	12
16	4	27	10	11	11
17	5	24	12	9	13
18	3	30	14	13	18
19		15	6	9	6
20					
21	3	27	16	12	20
22	5	30	9	6	19
23	2	24	10	4	11
24	2	24	11	11	7
25	3	23	13	7	8
26		16	10	8	8
27					
28	6	26	11	12	9
29	4	27	11	9	13
30	5	31	11	13	14
31	5	25	11	12	12
TOTAL=	64	461	191	181	216
MEDIA/ DIA=	4	25	10	10,38	11,08

CONTROLE DE CAÇAMBAS- MÊS DE NOVEMBRO 2013

DIA	RAF CAÇAMBAS	LIMPA VIA	JR CAÇAMBAS	LIMPA VIA	JL CAÇAMBAS
1	5	30	17	13	19
2					
3					
4	6	36	20	18	22
5	4	31	11	8	13
6	3	22	16	13	14
7	3	19	7	8	9
8	4	25	15	16	12
9		15	11	4	6
10					
11	6	28	13	12	12
12	3	28	8	8	8
13	6	28	9	7	9
14	6	26	11		12
15					
16		17		5	4
17					
18	5	26	17	8	11
19	5	27	15	9	18
20	4	28	14	11	18
21	2	30	16	11	12
22	3	20	13	8	10
23	2	11	4	4	3
24					
25		17	9	3	9
26	1	28	8	5	7
27	2	24	5	5	6
28	4	28	11	7	6
29	2	28	11	7	6
30	1	12	5	2	6
31					
TOTAL=	77	584	266	192	252
MEDIA/DIA=	3,81	24,11	10,88	7,88	10,22

CONTROLE DE CAÇAMBAS-MÊS DEZEMBRO 2013					
DIA	RAF CAÇAMBAS	LIMPA VIA	JR CAÇAMBAS	LIMPA TUDO	JL CAÇAMBAS
1					
2	2	28	13	4	8
3	3	25	13	12	11
4	4	24	10	7	11
5	5	22	12	8	9
6	4	24	9	8	9
7		16	6	2	9
8					
9	6	25	16	13	16
10	6	31	15	10	13
11	5	32	14	10	6
12	6	27	12	10	14
13	6	27	12	10	14
14	6	10	3	5	5
15					
16	3	29	11	8	11
17	4	29	15	7	11
18	3	35	10	4	10
19	6	31	13	11	14
20	2	28	8	7	7
21					
22					
23	4	24	12	10	12
24	2	11	5	4	5
25					
26	5	30	17	7	12
27	4	21	10	6	9
28	5	18	9	9	7
29					
30	4	28		7	10
31	4	13	7	4	8
TOTAL=	99	588	252	183	241
MEDIA/DIA=	4,3	24,5	10,96	7,63	10,04

CONTROLE DE CAÇAMBAS -MÊS JANEIRO 2014					
DIA	RAF CAÇAMBAS	LIMPA VIA	JR CAÇAMBAS	LIMPA TUDO	JL CAÇAMBAS
1					
2	5	24	12	10	12
3	5	33	16	9	18
4	0	16	6	6	7
5					
6	5	33	22	12	22
7	6	33	21	9	22
8	3	21	8	8	9
9	4	27	10	9	12
10	6	22	9	6	9
11	4	18	6	5	8
12					
13	8	30	12	10	13
14	8	31	18	13	15
15	6	30	17	8	15
16	6	32	14	7	12
17	7	34	18	12	14
18	6	18	9	5	7
19					
20	6	31	14	12	11
21	6	26	12	8	15
22	9	32	16	10	12
23	8	33	19	10	18
24	3	19	6	4	8
25	1	14	6	6	8
26					
27	8	24	13	7	10
28	7	34	19	11	16
29	9	25	14	12	11
30	10	30	10	6	16
31	6	24	10	8	13
TOTAL =	152	694	337	223	333
MEDIA/DIA =	5,9	27,3	13,2	8,55	13,15

ANEXO B

FORMULÁRIO PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Endereço:

Bairro:

Classificação Fiscal:

2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC

Nome:

R.G.:

Profissão:

Registro no Conselho:

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Área a construir: _____ m²

3.2 Haverá demolição de edificação existente?

Não

Sim 2.2.1 Estimar o volume de resíduos gerado na demolição: _____ m³

2.2.2 Estimar o peso dos resíduos de demolição gerados: _____ kg

3.3 Haverá movimento de terra com necessidade de empréstimo ou bota-fora?

Não

Sim 3.3.1 Bota-fora : Volume: _____ m³

Peso: _____ kg

3.3.2 Empréstimo: Volume : _____ m³

Peso: _____ kg

Informar o local de empréstimo/jazida e documento que comprove que o material não está contaminado

4. APRESENTAR CROQUIS DO CANTEIRO DE OBRAS, INDICANDO LOCAIS PREVISTOS PARA A TRIAGEM E PARA O ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS SEGREGADOS (OS LOCAIS DE ARMAZENAMENTO DEVEM SER COBERTOS E IMPERMEABILIZADOS)

5. INFORMAR SE SERÁ REALIZADA RECICLAGEM E/OU REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA PRÓPRIA OBRA

- Não
- Sim

Exemplo de quadro com as informações que devem ser apresentados, no caso de estar previsto a reutilização e/ou reciclagem dos resíduos da construção civil

Quadro 5.1 Reutilização ou Reciclagem dos resíduos de construção civil na obra

	TIPO DE RESÍDUO	REUTILIZAÇÃO	RECICLAGEM		QUANTIDADE (m³)
			PROCESSO	APLICAÇÃO	
Classe A					
Classe B					

6. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Segue exemplo de quadro para apresentar a caracterização dos resíduos de construção civil

Quadro 6.1 - Caracterização dos resíduos

Classe	MATERIAL	QUANTIDADE (m³)			DESTINO FINAL
		ETAPA DA OBRA		TOTAL	
		CONSTRUÇÃO	DEMOLIÇÃO		
Classe A	Argamassa, concreto, cerâmica, tijolos, blocos de concreto, entre outros				
	Solo (bota-fora)				
	TOTAL Classe A				
Classe B	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, entre outros				
	Madeira				
	TOTAL Classe B				

Classe C	Gesso, entre outros (especificar)				
	TOTAL Classe C				
Classe D	Tintas, óleos, solventes, materiais contaminados (embalagens com restos destes produtos), materiais que contenham amianto, entre outros				
	TOTAL Classe D				

Fonte:
TMK Comunicação e Marketing

7. _____

Assinatura do responsável pela elaboração do PGRCC

Assinatura do Interessado

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO – PGRCC

Este roteiro tem como objetivo fornecer as orientações básicas para a elaboração do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em atendimento à Resolução CONAMA 307/02.

O Projeto de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil é um documento que deve ser apresentado, no processo de Licenciamento Ambiental, para os pedidos de licença prévia e de instalação em conjunto ou apenas para a fase da licença de instalação, para os empreendimentos de construção civil de média e alta complexidade.

Os geradores de resíduos da construção civil são os responsáveis pelo gerenciamento destes resíduos, desde sua geração até a correta destinação final, conforme disposto na referida Resolução.

Dada a complexidade que envolve a delimitação de um método quantitativo para caracterização dos resíduos produzidos em obra, considerou-se uma estimativa para edificações executadas por processos tradicionais

Se forem adotadas outras técnicas construtivas ou procedimentos para a redução do volume gerado de resíduos na construção, deverá ser anexado estudo que comprove as novas estimativas apresentadas.

1. Identificação do empreendimento :

Informar os dados referentes à localização do empreendimento.

2. Identificação do responsável pela elaboração do projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil - PGRCC

Informar os dados referentes ao responsável pela elaboração do PGRCC

3. Caracterização do empreendimento:

3.1 Informar a área a ser construída(m²), inclusive as áreas não computáveis

3.2 Informar se haverá demolição ou não

3.2.1) Se positivo, **informar o volume (m³) de resíduos gerados na demolição, calculados da seguinte maneira:** Área das paredes x espessura média das paredes + Área do piso e/ou cobertura x espessura média do piso e/ou cobertura

3.2.2) **Informar o peso (kg) dos resíduos gerados, calculados da seguinte maneira:** Multiplicar o volume obtido no item acima, pelo peso específico estimado em 1.300kg/m³

3.3 Movimento de terra com necessidade de empréstimo ou bota-fora, de acordo com o projeto de terraplenagem (apresentar o projeto)

3.3.1) No caso de necessidade de bota-fora, informar o volume(m³) e peso (kg)
Para cálculo do peso, adotar o peso específico do solo de 1.300 kg/m³

3.3.2) No caso de necessidade de empréstimo, informar o volume (m³) de empréstimo de terra e peso (kg), assim como as informações sobre a jazida prevista para o empréstimo e a qualidade do material da jazida (documento que comprove que o material não está contaminado).

4. Croquis do canteiro de obras, indicando o local de triagem e o armazenamento dos resíduos:

Apresentar o croquis do canteiro de obra, indicando a área prevista para a triagem dos resíduos e a área para a armazenagem temporária dos resíduos segregados, com dimensões compatíveis ao volume de resíduos previsto. A área de armazenagem deve ser impermeabilizada e coberta, e os resíduos devem ser dispostos separadamente, conforme sua classificação.

5. Reciclagem e/ou reutilização de resíduos da construção civil

Se estiver prevista a reutilização dos resíduos na própria obra, deve ser informada a quantidade dos resíduos a serem reutilizados, assim com sua classificação.

No caso de estar prevista a reciclagem de resíduos, deve ser informada a quantidade do resíduo, sua classificação, o processo da reciclagem e como o resíduo reciclado será aplicado na própria obra.

Estas informações podem ser apresentadas em forma de quadro, conforme o exemplo do Quadro 5.1 Reutilização ou Reciclagem dos resíduos de construção civil na obra.

6. Caracterização dos resíduos.

Informar a quantificação, a classificação, a etapa da obra (demolição e/ou construção) e o destino final previstos.

Estas informações podem ser apresentadas em forma de quadro, conforme o exemplo do quadro 6.1 - Caracterização dos resíduos.

Para o cálculo da quantidade do resíduos, em peso, multiplicar a área total a ser construída (informado no item 3.1) por 150 kg/m² (Fonte: Tarcísio de Paula Pinto).

Somar a esta quantidade, o peso obtido no item 3.2 (demolição), obtendo o peso total dos resíduos gerados.

Para a distribuição do peso total dos resíduos, de acordo com a sua classificação, adotar a distribuição sugerida no quadro abaixo.

Distribuição dos resíduos por classe

Classe A (alvenaria, argamassa e concreto)	CLASSE A (solo proveniente de limpeza)	CLASSE B (madeira)	Outros (classe B, C e D)
60%	20%	10%	10%

Fonte: PINTO/ CREA-SP

No caso de movimento de terra com necessidade de bota-fora, considerar o peso previsto do bota-fora separadamente, somando-se este peso (valor calculado no item 3.3.1), posteriormente, ao peso dos demais resíduos da classe A.

7. Assinatura do responsável pela elaboração do PGRCC e assinatura do Interessado.

8. Classificação dos resíduos, conforme Resolução CONAMA 307/02

I - **Classe A** - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - **Classe B** - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

9. Legislação e Normas específicas

a) **Resolução CONAMA 307/02** – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

b) **Resolução CONAMA 348/04** - Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

c) **Lei Estadual 12.684/07** - Proíbe o uso, no Estado de São Paulo de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto ou outros minerais que, acidentalmente, tenham fibras de amianto na sua composição.

d) **ABNT NBR 10.004** – Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.

e) **ABNT NBR 10.703** – Transporte de resíduos.

10. Fontes consultadas:

CREA-SP ; PINTO, Tarcísio de Paula; GONÇÁLEZ, Juan Luís Rodrigo (coordenadores).

Guia Profissional para uma Gestão Correta dos Resíduos da Construção, CREA-SP - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2005. SindusCon – SP ; PINTO, Tarcísio de Paula (coord.).

Gestão Ambiental de resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon – SP. São Paulo: *Obra limpa*: SindusCon – SP, 2005. CAIXA ECONÔMICA; PINTO, Tarcísio de Paula; GONÇÁLEZ, Juan Luís Rodrigo (coordenadores).

Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil. Brasília: Caixa, volume 1, 2005. PINTO, Tarcísio de Paula.

Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.