



Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Escola de Arquitetura

Departamento de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo -
TAU.

*Curso de Especialização em Sistemas Tecnológicos e
Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído*



Monografia

“ESTUDO DAS APLICAÇÕES DISPONÍVEIS DO AGREGADO RECICLADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE BELO HORIZONTE”

Autora: Daniela Raimunda Dias

Orientador: Prof. Eduardo Cabaleiro Cortizo

Co-orientador: Prof. Marcelo Pinto

Dezembro / 2012

DANIELA RAIMUNDA DIAS

**“APLICAÇÕES DO AGREGADO RECICLADO DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NA CIDADE DE BELO HORIZONTE”**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Sistemas
Tecnológicos e Sustentabilidade Aplicados ao Ambiente Construído da Escola
de Arquitetura da UFMG.

Orientador: Prof. Eduardo Cabaleiro Cortizo

Co-orientador: Prof. Marcelo Pinto

Belo Horizonte

Escola de Arquitetura da UFMG

2012

A Deus, propulsor de mais uma realização.
Aos meus pais, pelo amor, educação e zelo.
À minha irmã Danila, pelo companheirismo.
Aos professores do curso, em especial os
que me ajudaram neste trabalho.
Aos colegas de curso pela amizade.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
LISTA DE SIGLAS.....	8
LISTA DE FLUXOGRAMAS.....	9
LISTA DE QUADROS.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE GRÁFICOS.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 INTRODUÇÃO AO ESTUDO.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 HISTÓRICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	16
2.1.1 Histórico da gestão de resíduos da construção civil em Belo Horizonte.....	16
2.2 ATUAL GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM BELO HORIZONTE.....	18
2.3 USINAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	20
2.3.1 Funcionamento de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil.....	20
2.3.2 Aplicações dos agregados reciclados.....	22
2.3.3 Materiais comuns gerados nas usinas.....	23
2.4 OUTRAS FORMAS DE RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	25

2.4.1	Reutilização de edifícios abandonados.....	26
2.4.2	Reutilização de entulho na própria obra.....	28
2.4.3	Utilização de partes cerâmicas para montagem de mosaicos.....	30
2.4.4	Reciclagem de Gesso.....	31
2.4.5	Tendências para a reutilização dos resíduos da construção civil.....	33
2.5	DIFICULDADES ENCONTRADAS NA RECICLAGEM NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	34
2.6	AÇÕES PARA DIMINUIR OS OBSTÁCULOS E FOMENTAR NOVOS MERCADOS.....	36
3.	ESTUDO DE CASO.....	38
3.1	USINA DE RECICLAGEM ESTORIL.....	38
3.1.1	Histórico da usina.....	38
3.1.2	Dados da usina.....	39
3.1.3	Processo produtivo.....	39
3.1.3.1	<i>Materiais produzidos pela usina.....</i>	<i>43</i>
3.1.4	Informações complementares sobre a usina de reciclagem.....	44
3.2	DIAGNÓSTICO RELACIONADO ÀS CONSTRUTORAS.....	45
3.2.1	Resultados.....	46
4.	ANÁLISE CRÍTICA DO PANORAMA DA RECICLAGEM DE RCC EM BH...49	
5.	CONCLUSÃO.....	52
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
7.	APÊNDICES.....	55

RESUMO

Após dez anos da instituição da Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, o presente trabalho apresenta o panorama da gestão de resíduos da construção civil na cidade de Belo Horizonte. Pesquisa teoricamente como foi idealizada e fundada a estrutura do gerenciamento de resíduos da construção civil em uma das cidades brasileiras pioneiras no assunto. Analisa diversas possibilidades de gerenciamento dos resíduos com base em países que detenham um aporte científico mais apurado sobre o tema. Após, faz a pesquisa em campo em busca do que mudou e como foi o desenvolvimento da gestão de resíduos durante este tempo, envolvendo os componentes que mais destacam e influenciam neste setor. Por fim analisa criticamente a situação, buscando possíveis melhorias e estendendo o tema para além das soluções remediadoras, contemplando também as antecipadas e planejadas de acordo com a situação.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução 307/2002, gestão de resíduos, construção civil, desenvolvimento, planejamento.

ABSTRACT

After ten years of the institution of Resolution 307/2002 of the National Environment Council - CONAMA, this paper presents an overview of the management of construction waste in the city of Belo Horizonte. Search theory was conceived and founded as the structure of the management of construction waste in a Brazilian city in the subject pioneers. Analyzes various possibilities for waste management based in countries that hold a more accurate scientific knowledge on the subject. After, doing research in the field in search of what was changed and how the development of waste management during this time, involving more components that stand out and influence this industry. Finally critically analyzes the situation, seeking possible improvements and extending beyond the theme of remedial solutions, also including the anticipated and planned according to the situation.

KEYWORDS: Resolution 307/2002, waste management, construction, development, planning.

LISTA DE SIGLAS

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

BH – Belo Horizonte

MG – Minas Gerais

RCD – Resíduos de construção e demolição da Construção Civil

SLU – Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte

URPV – Unidade de Recebimento de Pequenos Volumes

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 01: Infra-estrutura de transporte de RCD.....	18
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Uso dos agregados reciclados em alguns países.....35

Quadro 02: Preço dos diferentes tipos de agregados.....43

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Areia Reciclada.....	23
Figura 02: Brita Corrida.....	23
Figura 03: Brita Reciclada.....	24
Figura 04: Petrisco Reciclado.....	24
Figura 05: Rachão Reciclado.....	25
Figura 06: Antigos Silos em Amsterdã.....	27
Figura 07: Centro Multicultural.....	27
Figura 08: Caixa de água.....	27
Figura 09: Prédio Estudantil.....	28
Figura 10: Mosaicos na praça do município de São José Belmonte.....	30
Figura 11: Mosaicos na praça do município de São José Belmonte.....	30
Figura 12: Mosaicos em um banco de cimento.....	31
Figura 13: Mosaicos utilizados em um móvel antigo.....	31
Figura 14: As chamadas “máquinas de reciclagem”.....	32
Figura 15: As chamadas “máquinas de reciclagem”.....	32

Figura 16: Placa indicativa da Estação do Estoril.....	38
Figura 17: Ação da ducha sobre os resíduos na portaria.....	40
Figura 18: Segregação nas pilhas de material.....	40
Figura 19: Máquina transportando o material para o britador.....	41
Figura 20: Britador.....	41
Figura 21: Pilha da Correia, após a britagem.....	42
Figura 22: Máquina transportando o agregado reciclado para pilha central...	42

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Percentual de empresas que responderam ao questionário.....	47
Gráfico 02: Resíduos mais citados pelas construtoras.....	47
Gráfico 03: Tipos de reutilização de resíduos pelas construtoras.....	48

1. INTRODUÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO AO ESTUDO

O estabelecimento das diretrizes para gestão de resíduos sólidos da construção civil no Brasil realizado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002) acaba de completar dez anos. E o resultado desta ação é pouco explorado tanto pelas construtoras quanto pelos pesquisadores. Ainda são minoria os incentivos, a busca de conhecimento e a cooperação do setor envolvido.

A possibilidade da falta de recursos que já não estão mais disponíveis como há alguns anos atrás e o alto crescimento de construções ainda não são suficientes para repensar a forma de produção com o objetivo de diminuir o gasto de materiais e consequentemente o custo de uma obra. O trabalho é realizado com técnicas que exigem pouco da perspicácia do empregado e o mesmo não é estimulado a melhorar seu desempenho na realização de suas tarefas.

O resultado de um trabalho que não prima pelo detalhe e pelo planejamento é o desperdício, e será tanto maior quanto for a dimensão da obra, do número de empregados, e da falta de compromisso dos executores. A principal atitude é a diminuição da geração dos resíduos da construção civil (RCC) nos processos, buscando atitudes eficazes, utilizando estudos e práticas para o desenvolvimento de novas formas mais limpas de produção. Caso não possa ser evitada a geração, parte-se para a reciclagem dos RCC na própria obra ou em empresas especializadas nesta atividade.

Já existem algumas técnicas que foram criadas e estão sendo utilizadas ainda em pequena escala no aproveitamento do resíduo de construção e demolição (RCD). Mas uma grande parte do setor de construção desconhece estas informações ou não possuem interesse em contribuir para o crescimento

desse mercado, aprimoramento das técnicas existentes ou criação de novos meios de reciclagem de RCD.

1.2 OBJETIVOS

Constitui-se como principal objetivo deste trabalho a análise e posterior diagnóstico da gestão dos resíduos da construção civil na cidade de Belo Horizonte. O objetivo principal é norteado pelos seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica acerca da gestão dos resíduos da construção civil;
- Coletar informações de algumas esferas responsáveis pela gerência de resíduos da construção civil;
- Analisar as informações obtidas no item anterior;
- Estabelecer um diagnóstico da situação da gestão de resíduos da construção civil em Belo Horizonte.

O trabalho contribui também para ampliar a visão acerca das técnicas hoje disponíveis para o gerenciamento dos resíduos da construção civil, de forma a induzir novas e diferentes experiências no setor.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Uma das primeiras aplicações de resíduos da construção civil foi na construção de vias urbanas, onde construtores romanos utilizaram materiais cerâmicos e de agregados para pavimentar as vias em camadas inferiores dos pavimentos. Já nos anos seguintes do final da Segunda Guerra Mundial houve o emprego de agregados reciclados resultantes de resíduos de demolição de edifícios e de pontes da Europa para a reconstrução de inúmeras obras. (Bolis e Di Renzo, 1949).

No entanto, apenas no ano de 2002 a gestão de resíduos do setor construtivo foi normalizada no Brasil através do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), onde foram estabelecidos as diretrizes, critérios e procedimentos para a correta administração dos resíduos da construção civil. Há sinais de que existiram algumas experiências isoladas com o emprego de resíduos de construção e demolição desde a década de 1980.

2.1.1 HISTÓRICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM BELO HORIZONTE

A cidade de Belo Horizonte (BH), Minas Gerais (MG) foi uma das pioneiras na ação de gerenciar os resíduos do setor construtivo. Em 1993 a Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) iniciou o processo através da contratação de consultoria para estudar a viabilidade e projetar a demanda do gerenciamento para a cidade. O diagnóstico dado foi a necessidade de

implantação de quatro estações de reciclagem e doze unidades de recebimento de pequenos volumes (URPV).

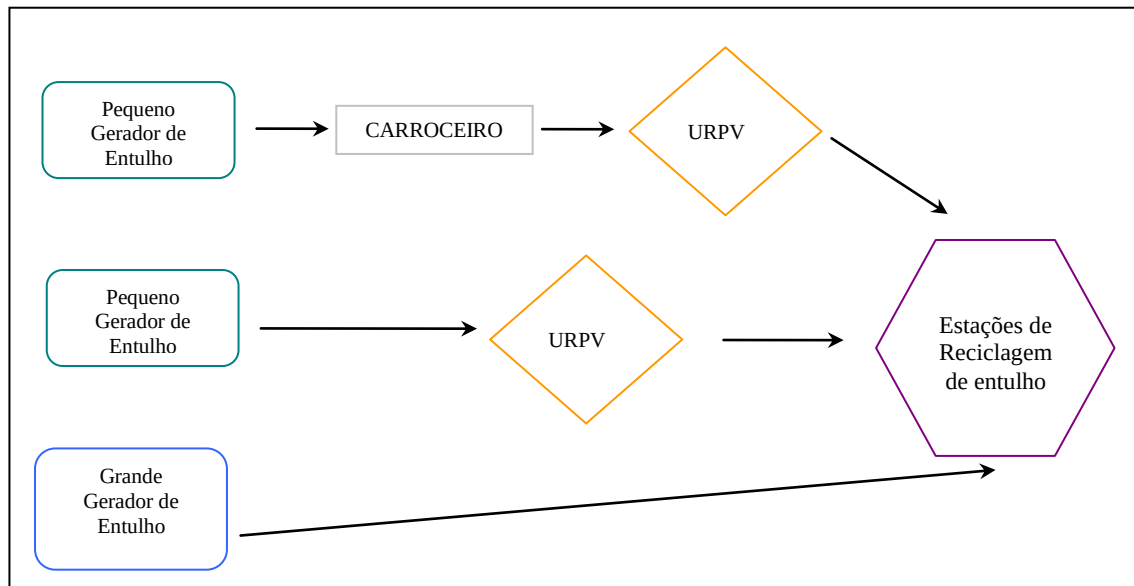
A função da estação de reciclagem de entulho é transformar os resíduos da construção civil em agregados reciclados, esses possibilitam a substituição de brita e areia em elementos da construção civil que não possuem desempenho estrutural. Já as URPV's constituem uma espécie de equipamentos públicos (caçambas), que recebem entulhos até o limite diário de 2m³ por obra, correspondente a quatro carroças.

Paralelamente a implementação da infra-estrutura desta rede de coleta de resíduos o poder público municipal promoveu práticas segundo algumas particularidades: a comunicação e a mobilização social, recuperação de áreas degradadas e monitoramento e fiscalização.

As referidas ações para prevenção e combate fazem parte do Programa de Correção das Deposições Clandestinas e reciclagem de Entulho, que foi introduzido para promover a correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção da malha urbana.

A região oeste de BH foi a área identificada como principal geradora de deposições informais e o bairro Estoril escolhido com o local mais propício para a implantação da primeira estação de reciclagem de entulho. Em conjunto com a introdução da primeira usina de reciclagem em 1995, estabeleceram-se também as primeiras URPV's. A primeira estação obteve um bom êxito, assim, a implementação da segunda, que já estava nos planos da prefeitura, sucedeu em função da demanda da sociedade com a criação da Estação de Reciclagem de Entulho Pampulha em 1996. De acordo com JACOBI (2002) para a conscientização e posterior aceitação da sociedade qualquer atitude na gestão ambiental demanda de um período de amadurecimento. No caso da sociedade de BH a confirmação do início desse processo foi marcada pela construção da segunda usina de reciclagem.

Devido às atitudes tomadas houve um crescimento na estrutura criada inicialmente, uma rede receptora de resíduos da construção civil foi desenvolvida, e em 1997 os carroceiros foram incorporados no programa de reciclagem de entulho, cuja responsabilidade é retirar o material das URPV's e leva-lo até a estação de reciclagem. Esses atores promovem o transporte de entulho advindo de pequenas construções ou reformas de modo a evitar o depósito do material em locais impróprios e levam o material recolhido para as URPV's. A ação de promover a participação dos carroceiros confirma a prática além da infra-estrutura, visando o lado sócio-cultural. Abaixo temos o fluxograma 01 relacionando todos os atores da reciclagem de resíduos.



Fluxograma 01: Infra-estrutura de transporte de RCD
Fonte: Elaborado pelo autor, com base em pesquisa de campo.

2.2 ATUAL GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM BELO HORIZONTE

Hoje existem três estações de reciclagem de entulho em BH, com os seguintes endereços:

- Estoril: Rua Nilo Antônio Gazire, 147, Estoril;

- Pampulha: Rua Policarpo Magalhães Viotti, 450, Bandeirantes;
- CTRS BR-040: BR 040, km531, Jardim Filadélfia.

Todas as unidades realizam a produção de agregados reciclados, sendo que existem pequenas diferenças devido à diferença de idade das mesmas. A usina Estoril está em início do processo de desativação, devido o tempo que já contribuiu para a prática da reciclagem e pelo fato das áreas de seu entorno não oferecerem mais uma significativa quantidade de material para abastecê-la.

É importante notar que a instalação deste tipo de usina deve atentar para a posição geográfica em relação à possibilidade de obter a maior quantidade de deposição de materiais vindos de obras, isto porque diminui o custo do transporte para os construtores, o que implica em mantê-los fiéis e o fato de diminuir a distância de recolhimento pelos carroceiros, no caso específico de BH. Além disto, a usina possui o projeto do Ecobloco.

Esse projeto surgiu de um estudo escolar de três alunos do Sebrae. Tem o objetivo de usar o material da construção civil reciclado por uma empresa para a fabricação de artefatos de concreto. O poder público municipal apoiou a idéia e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome cedeu recursos para financiar a implementação. Fabricados por pessoas que antes moravam nas ruas e foram treinados e acompanhados psicologicamente, os blocos são vendidos aos depósitos e podem ser usados para construções de até dois pavimentos e em vedações com exceção de paredes estruturais.

Já a estação situada na Pampulha produz uma quantidade maior de agregados reciclados, pois dispõe de equipamentos maiores e mais sofisticados e uma vez ou outra abastece a Ecobloco.

O número atual de URPV's no município de BH é de 31 unidades, segundo dados da própria prefeitura.

2.3 USINAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A usina ou estação de reciclagem da construção civil pode ser definida como um local específico para britagem adaptada com o objetivo de triturar o entulho. Possui normalmente equipamentos como britadores, peneiras, transportadores de correia, dentre outros. Segundo ZORDAN (2012) são compostas geralmente por um local para o acondicionamento do resíduo recebido, um local para triagem, onde a fração não mineral é separada, um britador responsável pelo processamento do material na granulometria desejada e um espaço para armazenamento, onde o entulho já processado espera para utilização.

Este tipo de usina exige um grande espaço para realizar de forma organizada seu fluxo produtivo, além também de ser um alto investimento com relação aos equipamentos e toda a estrutura para abastecimento da mesma. Desta forma poucas empresas possuem a coragem de criar e mantê-la já que seu custo pode ser muito significativo, tornando empresas públicas, como prefeituras os maiores investidores neste tipo de negócio.

A matéria-prima de sua produção é simplesmente a sobra das inúmeras obras em uma área, o que representa uma solução para as deposições clandestinas que o poder municipal deve fiscalizar, limpar e manter a ordem em seus limites. Além disto, a usina proporciona a geração de empregos e a liberação de espaços nos aterros homologados.

2.3.1 FUNCIONAMENTO DE UMA USINA DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O processo de produção em uma estação de reciclagem de resíduos da construção civil consiste basicamente em:

1 – Recepção e análise visual dos resíduos;

- 2 – Disposição em áreas para posterior triagem;
- 3 – Triagem e retirada de contaminantes dos resíduos (impurezas);
- 4 – Manejo, estocagem e expedição de rejeitos;
- 5 – Alimentação do núcleo de reciclagem;
- 6 – Processamento dos resíduos pré-classificados na seguinte ordem:
 - Britagem;
 - Peneiração;
 - Rebritagem (caso necessário);
 - Transporte.
- 7 – Retirada de contaminantes após a britagem (impurezas metálicas ferrosas e outras);
- 8 – Formação de pilhas de agregados reciclados na forma de “brita corrida”;
- 9 – Formação de pilhas de agregado reciclado peneirado;
- 10 – Estocagem de agregado reciclado;
- 11 – Expedição.

Este funcionamento pode variar dependendo da usina, sua idade, seu tamanho, a qualidade dos resíduos recebidos, o tipo de agregado reciclado desejado, entre outros. Em relação à qualidade dos resíduos recebidos temos os seguintes tipos:

- Entulho cinza: materiais como partes de blocos de concreto, partes de estrutura de concreto, sobras de reboco, concretagem, enfim sobras de concreto, etc.
- Entulho vermelho: como exemplo tem-se partes de tijolos, telhas, terra, blocos cerâmicos.

2.3.2 APLICAÇÕES DOS AGREGADOS RECICLADOS

Podem-se considerar os resíduos da construção e demolição os rejeitos da indústria da construção, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, ou seja, tudo o que não pode ser aproveitado ou foi desperdiçado em uma determinada obra. Em sua composição estão presentes componentes orgânicos como plástico e materiais betuminosos e matérias inorgânicos e minerais como concretos, argamassas e cerâmicas.

Esses resíduos podem ser utilizados como matéria-prima para a indústria de reciclagem de entulho do setor construtivo. Segundo SILVA (2006) através de estudos e com o passar dos anos criam-se novas soluções para o emprego dos RCD no Brasil, sendo que podem ser utilizados para:

- a) Pavimentações: como base, sub-base, revestimento primário, na forma de brita corrida ou em mistura de resíduo com o solo;
- b) Agregado para concreto não estrutural: os agregados reciclados pelas usinas substituem os agregados convencionais, como a areia e brita;
- c) Agregado para confecção de argamassa: processados pelas argamassadeiras no próprio canteiro de obra em granulometrias semelhantes as da areia e utilizado como agregado para argamassa de revestimento e assentamento.

Nota-se que o material da maioria das utilizações citadas acima provê de usinas específicas de reciclagem de entulho, isto deve ao fato de ainda ser oneroso a compra de equipamentos para tal atividade. É um investimento grande que precisa de um mercado que absorva seus custos. No caso de BH podemos citar que no ano de 2003 a SLU estimou que o poder público economizou aproximadamente R\$155.000,00 com a coleta realizada nas URPV's, já que esses pontos receberam cerca de 40.000 m³ de resíduos que seriam depositados em áreas clandestinas. Esse número representa uma economia de 1/3 na operação de limpeza das deposições clandestinas.

2.3.3 MATERIAIS COMUNS GERADOS NAS USINAS

Dentre os materiais produzidos nas usinas podemos citar:

Areia Reciclada



Figura 01: Areia reciclada
Fonte: Site SC Construtora (2011)

O material mostrado na figura 01, areia reciclada, pode ser utilizado para blocos e tijolos de vedação, argamassas para assentamento de alvenaria de vedação, contrapisos, solo-cimento.

Brita Corrida



Figura 02: Brita Corrida
Fonte: Site SC Construtora (2011)

Na figura 02 apresenta-se a brita corrida que pode ser usada em aterros e acerto topográfico de terrenos, regularização de vias não pavimentadas, obras de base, sub-base, reforço do subleito e subleito de pavimentos.

Brita Reciclada



Figura 03: Brita Reciclada
Fonte: Site SC Construtora (2011)

Conforme a figura 03 tem-se a brita reciclada. Um de seus usos é na produção de concretos não estruturais e drenagens.

Petrisco Reciclado

Utilizado na fabricação de artefatos de concreto, como blocos de vedação, pisos intertravados, manilhas de esgoto, dentre outros. Na figura 04 é apresentado o petrisco reciclado.



Figura 04: Petrisco Reciclado
Fonte: Site SC Construtora (2011)

Rachão Reciclado

De acordo com a figura 05 temos rachão reciclado que pode ser usado em obras de pavimentação, drenagem, terraplanagem, etc.



Figura 05: Rachão Reciclado
Fonte: Site SC Construtora (2011)

2.4 OUTRAS FORMAS DE RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O ideal é planejar, sistematizar os materiais e processos antes do início da obra. Mas a maioria dos construtores ainda produz da forma como sempre fizeram apagando os incêndios quando algo não sai como pensado. Há alguns que reservam uma quantia para materiais que quebram, processos que devem ser refeitos, enfim desperdício de tempo e dinheiro.

A verdade não é que as obras não são pensadas ou esquematizadas na mente de seus gerenciadores. No entanto podem e devem ser detalhadas, explodidas suas atividades com o objetivo de especificar significativamente o horizonte que ainda esta por vir.

Depois da obra executada torna-se mais difícil obter um reaproveitamento do que não foi bem realizado ou não obteve sucesso na sociedade. As construções acabam por tornarem-se os chamados fantasmas em meio ao entorno.

2.4.1 REUTILIZAÇÃO DE EDIFÍCIOS ABANDONADOS

Há vários motivos para um edifício ser abandonado, obra paralisada durante a execução, violência urbana em grandes centros, desuso pelo conceito inicial, projeto inadequado sob o ponto de vista do conforto. Em relação à obra paralisada por algum erro de projeto a solução quase sempre é demolir, pois compromete a segurança das pessoas e dos prédios ao redor no caso de uma possível queda do imóvel. Já quando se trata de imóveis abandonados por outro motivo, há a probabilidade de restauração, desde que haja um estudo minucioso sobre as condições atuais do prédio, com direito à sondagem e conversa com os projetistas responsáveis.

Edifícios abandonados são focos de invasão de pessoas que vivem nas ruas, contrabando de mercadorias, utilização para meios ilícitos e criadouros de ratos, baratas, insetos e outros animais que podem transmitir doenças. A interdição quase sempre é desobedecida, pois não há vigilância do local depois da mesma, tornando-se problema para as autoridades.

Uma nova concepção ganhou força especialmente na Europa e começa a ser ponderada no Brasil. É a reutilização dos edifícios abandonados, de forma a aproveitar sua estrutura ou parte dela para novas idéias. Desta forma evita a geração de entulhos e há a possibilidade de reintegração do mesmo à sociedade do qual faz parte.

ARGENTA (2011) exemplifica o caso da Holanda, onde o escritório NL Architects projetou um centro multicultural em estruturas de antigos silos abandonados na cidade de Amsterdã, o centro conta com academia, teatro, e outros. Nas figuras 06 e 07 pode-se ver a transformação dos silos.



Figura 06: Antigos silos em Amsterdã
Fonte: Site Coletivo verde (2012)



Figura 07: Centro Multicultural
Fonte: Site Coletivo verde (2012)

Há também na Dinamarca uma caixa de água transformada em moradia estudantil. O projeto é do escritório DorteMandrup. (ARGENTA, 2011). Através das figuras 08 e 09 é mostrada a modificação realizada.



Figura 08: Caixa de água
Fonte: Site Coletivo verde (2012)



Figura 09: Prédio Estudantil
Fonte: Site Coletivo verde (2012)

No Brasil temos a iniciativa da Moradia Central que alia o fator sustentabilidade, reabilitando prédios degradados e a inclusão social, para moradia de pessoas de baixa renda.

2.4.2 REUTILIZAÇÃO DE ENTULHO NA PRÓPRIA OBRA

Para conseguir realizar o reaproveitamento de materiais da construção na obra é necessária, antes de tudo, a conscientização de todos da equipe para a devida utilização dos materiais nas atividades de forma a evitar o desperdício e conseguir usar os materiais que possuem a capacidade de voltar novamente ao processo com atenção para que possam ser reaproveitados. Ao criar uma política, passado certo tempo ela torna-se hábito e consequentemente o envolvimento de todos é notado pelas observações feitas e novas propostas para melhorar o fluxo produtivo.

Para otimizar o reaproveitamento dos materiais é imprescindível a segregação dos diversos materiais, já que misturando os resíduos a reciclagem torna-se muito mais complicada ou acaba por não poder ser realizada. Ao

observar a Resolução CONAMA (2002) pode-se obter uma classificação resumida para separar os diversos RCD na própria obra, tais como:

- Classe A – Argamassa e partes de concreto, tijolos, blocos, telhas, piso cerâmicos e similares, etc. Estes podem ser subdivididos em:
 - RCD provenientes de obras de infra-estrutura, pavimentação, inclui-se neste item os solos derivados de processo de terraplanagem;
 - RCD produzidos na execução das atividades da obra em si, como, tijolos, telhas, placas cerâmicas, argamassa, concreto;
 - RCD formados por pré-moldados em concreto, incluem-se os blocos, meio-fios, etc.
- Classe B – materiais recicláveis para outros fins, como papel, plástico, metal, madeira, vidro;
- Classe C – materiais que ainda não possuem processos capazes de realizar sua reutilização ou tecnologias viáveis para reciclagem, como o gesso;
- Classe D – resíduos classificados como perigosos que podem contaminar o meio, tais como tintas, solventes, dentre outros.

Os itens do grupo A podem ser triturados e reutilizados como areia e brita. Os de classe B podem ser doados às cooperativas para posterior reciclagem. Os de classe C são considerados de difícil reaproveitamento, mas não impossível, o gesso, por exemplo, desde que não esteja misturado com outros tipos de matérias pode ser utilizado como corretivo em solos. Já os do grupo D devem ser separados e descartados por empresas especializadas e de acordo com lei.

Algumas práticas tornam alguns componentes reutilizáveis, é o caso da madeira que pode ser reutilizada como fôrmas para outras ocasiões desde que sejam limpas e tenham ainda a capacidade de limitar a superfície de

concretagem. Devem ainda ser retirados os pregos e parafusos para seu novo uso.

Algumas sobras de concretagem podem ser utilizadas para a fabricação de uma espécie de cones de segurança que separam a área onde determinada atividade será executada.

2.4.3 UTILIZAÇÃO DE PARTES CERÂMICAS PARA MONTAGEM DE MOSAICOS

A técnica de aproveitamento de sobras de cortes cerâmicos é chamada de mosaico. Desta forma, o que iria ser descartado, é cortado em peças pequenas e depois são encaixadas formando figuras, paisagens de acordo com a criatividade.

O método tem sido amplamente utilizado em praças e locais públicos com o objetivo de embelezar as cidades e torna o ambiente único. Alguns arquitetos em especial utilizam o procedimento para criar peças funcionais que podem ser utilizadas também como objeto de decoração em casas e apartamentos. Nas figuras 10, 11, 12 e 13 são mostradas exemplos de utilização do mosaico.



Figura 10 e 11: Mosaicos na praça do município de São José Belmonte
Fonte: Portal Belmonte (2012)



Figura 12: Mosaicos em um banco de cimento
Fonte: Homer Boxe Blog (2012)



Figura 13: Mosaicos utilizados em um móvel antigo
Fonte: Homer Boxe Blog (2012)

2.4.4 RECICLAGEM DE GESSO

Conforme a Resolução Nº. 307 do CONAMA, os materiais advindos do gesso são produtos que especificamente para o processo de reciclagem não

possuem tecnologias desenvolvidas ou possuem métodos inviáveis para sua reutilização.

Existem inúmeros produtos que passaram pela mesma experiência desde a sua criação, ao longo de seu desenvolvimento, até sua completa aceitação, como exemplo, a lâmpada, o carro, o avião, entre outros. A empresa Gips Recycling Nederland BV é uma precursora na reciclagem de gesso. Situada na Holanda, é uma subsidiária da dinamarquesa Gypsum Recycling International A / S, que desde 2001 atua no mercado escandinavo na reciclagem de resíduos de gesso.

A Gips Recycling Nederland BV transforma os resíduos de gesso oriundos de projetos de demolição e construção. Os resíduos obtidos do processo, no caso o gesso em pó, são utilizados como matéria-prima para a fabricação de gesso novamente. Uma inovação da empresa é uma espécie de instalação de processamento móvel. Possuem capacidade de reciclar de 20 e de 40 toneladas por hora de acordo com o tipo de instalação, e transformam os resíduos de gesso em um material limpo, completo para o usuário final. Instalações deste tipo são projetadas e desenvolvidas em campo, de acordo com cada particularidade. De acordo com as figuras 14 e 15 pode-se observar respectivamente o transporte e a alocação das “máquinas de reciclagem” no campo.



Figura 14 e 15: As chamadas “máquinas de reciclagem”
Fonte: Site Gips Recycling Nederland BV (2012)

2.4.5 TENDÊNCIAS PARA A REUTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A prática da reciclagem da construção civil é comum em outros países há décadas. Isto porque países como Estados Unidos, Japão, nações da Europa sempre tiveram em seu cotidiano fatos que contribuíram para o desenvolvimento de técnicas de reaproveitamento dos resíduos, fala-se aqui das inúmeras guerras e desastres naturais. (LIMA, 1999).

É notório então que estes países detêm conhecimento mais profundo e o aplicam de forma a obter novas tecnologias e tendências para promover este tipo de reciclagem. Como modelo de investimento na área existe uma empresa italiana que possui a tecnologia de caçambas trituradoras aplicável a uma ampla gama de equipamentos, tais como escavadeiras, retroescavadeiras, carregadeiras, etc. Oferece inúmeros modelos desde caçambas peneiras com a função de seleção de material antes ou depois da trituração até o acessório de separador de ferro.

Casos como o citado acima exige grandes obras, capaz de digerir os custos do investimento e ter uma produção de agregados reciclados suficiente para utilização da máquina. No Brasil estes equipamentos têm sido utilizados nas obras para a copa do mundo de 2014, no canteiro de obras da Arena Pernambuco, e a empresa que os adquiriu ressalta o fato de ser incomparável com um britador comum, pois tem custo menor; no caso de não necessitar de seu trabalho pode ser retirado do braço da escavadeira e é independente de qualquer outra máquina, diferente do britador que precisa de um equipamento de apoio para carregar-lo de material.

2.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS NA RECICLAGEM NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Alguns obstáculos da realidade brasileira dos resíduos e sua reciclagem na construção civil são comuns à União Européia. Destacam-se os seguintes aspectos:

- Produção de agregados reciclados de baixa qualidade;
- Falta de informações sobre o agregado reciclado, relacionados à suas características de composição, teor de contaminantes.

Assim a maioria do resíduo é aterrado ou aplicado em práticas simplificadas que acabam por inibir o estabelecimento de normas mais rigorosas para permitir usos de maior qualidade. O uso de agregados reciclados como bases de pavimentos não oferece uma reciclagem considerável deste resíduo, sendo que a caracterização do RCD é primordial para a escolha do processo de beneficiamento.

Estima-se normalmente a variação da composição dos resíduos em massa através de seus materiais constituintes, mas a partir das mesmas informações é possível realizar uma outra estimativa da composição de acordo com os insumos presentes, como cimento, cal e outros.

Em específico no Brasil somente uma pequena fração dos RCD classe A, com potencial de reciclagem como agregados é efetivamente reciclada, sendo que quase a maioria dos agregados gerados na reciclagem tem como destino a base para pavimentação. No entanto existem países onde os agregados produzidos são próprios para aplicação em concreto estrutural, como a Holanda (HANSEN, 1992).

A seguir tem-se o quadro 01 com alguns países e suas respectivas características quanto ao uso de agregados reciclados.

PAÍSES	USO DE AGREGADOS RECICLADOS
<i>Alemanha</i>	Não há permissão o uso do reciclado em novos concretos, pois segundo normas do país o mesmo não atinge resistência mecânica suficiente para a utilização em concretos e sua densidade é muito alta para aplicação em concretos leves. No entanto as autoridades estão revendo esta proibição.
<i>Bélgica</i>	Este país já teve problemas graves com o uso do reciclado. Pesquisadores estudam as causas das patologias que levaram a demolição de duas pontes devido à problemas no concreto com agregado reciclado. Devido aos constituintes do agregado ou do cimento, poderiam ter ocorrido reações álcali-agregado.
<i>Dinamarca</i>	Suas normas permitem a utilização dos agregados reciclados em alguns serviços com função estrutural. Os concretos são divididos de acordo com sua resistência mecânica, sendo de 20 MPA e outro de 40 MPA. Experimentos realizados indicam que a curva tensão-deformação de concretos com agregados reciclados assemelha-se a de concretos convencionais.
<i>Estados Unidos</i>	A utilização dos agregados reciclados é especialmente realizada na pavimentação. A indústria do RCD tem investigado sobre a reciclagem e disposição dos resíduos, mas ainda é iniciante a atenção dada à criação de leis federais sobre o tema, mas os estados tem se esforçado para estabelecer regulamentações próprias.
<i>Holanda</i>	Há normas desenvolvidas para a aplicação de reciclado em concretos simples, armado e protendido. O país possui significativo grau de conhecimento avançado sobre as propriedades do reciclado e dos concretos preparados com este material.
<i>Japão</i>	O país se esforça para regulamentar a utilização de agregados reciclados como material para a preparação de concretos. Ainda que as normas sejam parecidas com a de outros países, são apresentadas algumas exigências específicas para o reciclado.
<i>Rússia</i>	O país proíbe a utilização de concreto com agregado reciclado no concreto protendido, em consequência da sua alta fluência e retração e ao baixo módulo de elasticidade. O uso é permitido na produção de concreto simples e armado de 5 a 15 MPA; em base em macadame para pisos e fundações de construções e estruturas e para pavimentos asfálticos de várias configurações, na produção de concreto simples e armado até 20 MPA, desde que haja mistura com agregado convencional.

Quadro 01: Uso dos agregados reciclados em alguns países
Fonte: Elaborado pela autora com base em LIMA (1991)

A utilização de agregados de RCD reciclados como base de pavimentação é a única alternativa com tecnologia solidificada, sendo importante o desenvolvimento do atual estágio de conhecimento para assim progredir em outros mercados e garantir a reciclagem de resíduos em alto escala.

2.6 AÇÕES PARA DIMINUIR OS OBSTÁCULOS E FOMENTAR NOVOS MERCADOS

A primeira atitude é realmente a não geração de resíduos, contudo com a tecnologia empregada atualmente pela maior parte das construtoras, torna-se difícil, mas é possível prezar pela diminuição dos RCD. Segundo AZEVEDO, KIPERSTOK E MORAES, (2006) destacam-se algumas ações importantes: a capacitação de recursos humanos, uso de ferramentas apropriadas, realização de melhorias no transporte e estoque de materiais, otimização da gestão dos processos, taxaço sobre a geração de resíduos, mudanças nas concepções dos proprietários de evitar a demolição e priorizar as modificações nas edificações, campanhas educativas.

A segunda opção seria a reutilização dos resíduos na própria obra, o que implica em além do exposto no parágrafo anterior, a implantação de estratégias gerenciais e logísticas, através de pesquisa e implantação de novas técnicas. Já a última possibilidade é a reciclagem dos resíduos. No entanto com a atual tecnologia empregada nas centrais de reciclagem de RCD no Brasil impede que grande parte dos agregados reciclados seja utilizada em concretos conforme especificações internacionais.

Em um estudo com lotes agregados de RCD reciclados na usina de reciclagem de Santo André, São Paulo, ÂNGULO, JOHN (2002) observaram que nenhum poderia ser utilizado em concreto com função estrutural e menos de 50% da amostra poderia ser empregado em concretos sem função estrutural. As principais variações encontradas estão relacionadas ao teor de

argamassa, de contaminantes, valores de absorção de água e massa específica.

Verifica-se que para a utilização dos agregados de RCD reciclados em concretos é necessário mudanças nos procedimentos e nos equipamentos das usinas de reciclagem, na gestão dos resíduos, normalização, etc. Há exemplos de aperfeiçoamentos que podem e devem ser tecnologicamente desenvolvidas conforme o mercado brasileiro, tais como demolição seletiva, rigor na classificação no recebimento dos resíduos nas usinas de reciclagem, sofisticação dos processos de reciclagem. Aspectos relacionados à redução da variabilidade da composição podem ser disponibilizados através de técnicas da gestão do processamento e de pilhas de homogeneização dos produtos.

3. ESTUDO DE CASO

Para o presente trabalho foi realizada uma visita em campo na Usina de Reciclagem do Estoril em BH, além disso, foram colhidas informações de uma amostra de construtoras através de questionário para obter um panorama da realidade vivida por elas em relação à sustentabilidade na construção civil, em específico a gestão de resíduos.

3.1 USINA DE RECICLAGEM ESTORIL

3.1.1 HISTÓRICO DA USINA

O Programa de Reciclagem de Entulho da Construção Civil de BH foi desenvolvido pela prefeitura da cidade, mais precisamente a SLU desde 1993, com a obtenção de informações, através de pesquisas e consultorias para a implantação do projeto.

A usina do Estoril foi implantada em 1995 e foi propulsora do início da introdução das primeiras URPV's. Esta localizada na Rua Nilo Antônio Gazire, 147, no bairro Estoril, região oeste de BH. Foi a primeira estação de reciclagem instalada no município. Na figura 06 encontra-se a placa da Estação Estoril.



Figura 16: Placa indicativa da Estação Estoril
Fonte: Pesquisa Direta, 2012

3.1.2 DADOS DA USINA

Construída em uma área de total de 31.000 m², sendo 6.000 m² de área operacional. A estação é formada por árvores, especialmente em suas limitações, outras espécies vegetais e jardins que funcionam como uma espécie de barreira visual atenuam o desconforto acústico provocado pelos equipamentos e fazem a contenção do material particulado. Em relação ainda aos equipamentos, as calhas dos britadores são revestidas de borracha e as pás carregadeiras possuem silenciadores.

Em sua extensão a estação de reciclagem possui pontos de aspersão de micro-partículas de água com o objetivo de umedecer os materiais e impedir o levantamento de poeira. Conta ainda com uma sede, onde há instalações como biblioteca, almoxarifado, cantina, banheiros e uma área para reuniões.

3.1.3 PROCESSO PRODUTIVO

A matéria-prima tem a possibilidade de chegar através de três caminhos diferentes:

- pelo carroceiro;
- pela caçamba recolhida;
- pelo caminhão da empresa fornecedora de RCD.

Na portaria da usina é realizada uma pré-seleção e os resíduos são diferenciados entre resíduo vermelho e resíduo cinza, pois devido ao seu tipo possui uma aplicação diferente para cada um, desta forma são posicionados em lugares separados.

A portaria conta ainda com uma espécie de conjunto de duchas, que jorra água no material assim que o mesmo chega de forma a pulverizar a poeira, conforme visto na figura 17.



Figura 17: Ação da ducha sobre os resíduos na portaria
Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

Na figura 18 tem-se o material disposto em forma de filas e passa pela retirada dos possíveis contaminantes, a chamada segregação.



Figura 18: Segregação nas pilhas de material.
Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

Observa-se pela figura 19 o material com o auxílio da máquina colocado no britador. O mesmo pode ser visto na figura 20, onde é iniciado o processo de britagem dos resíduos.



Figura 19: Máquina transportando o material para o britador.
Fonte: Pesquisa Direta, 2012.



Figura 20: Britador.
Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

De acordo com a figura 21, depois de britado, o material segue para a correia e é deposto em uma pilha heterogênea, que possui várias granulometrias.



Figura 21: Pilha da Correia, após a britagem.
Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

E novamente com a ajuda da máquina o agregado reciclado é levado até a pilha central, onde conforme a demanda ele é retirado e separado de acordo com os pedidos, como pode ser visto na figura 22.



Figura 22: Máquina transportando o agregado reciclado para pilha central.
Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

3.1.3.1 MATERIAIS PRODUZIDOS PELA USINA

Nesta estação ocorre a britagem uma única vez e o material resultante é separado por peneiras de forma manual, onde são obtidos os seguintes tipos de agregados reciclados distribuídos segundo o quadro 02:

Tipo	Granulometria	Preço por m³
Reciclado Tipo Bica Corrida	$\emptyset < 2''$	R\$ 21,50
Reciclado Tipo Brita Um	$3/8'' < \emptyset < 3/4''$	R\$ 21,50
Reciclado 3/4''	$\emptyset = 3/4''$	R\$ 21,50
Reciclado Tipo Brita Zero	$3/16'' < \emptyset < 3/4''$	R\$ 21,50
Reciclado Tipo Areia	$\emptyset < 3/16''$	R\$ 21,50

Quadro 02: Preço dos diferentes tipos de agregados
Fonte: Elaborado pela autora com base em pesquisa de campo, 2012.

Dos materiais produzidos o reciclado 3/4'' e o reciclado Tipo Brita 0 são utilizados para a produção do Ecobloco. O restante é vendido para empresas que os utilizam em pavimentação de ruas, obras de drenagem. Já os blocos são vendidos para depósitos de materiais de construções, por serem mais rentáveis a geração é maior.

3.1.4 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE A USINA DE RECICLAGEM

Com o objetivo de obter mais informações foi realizado um questionário com o gestor da usina, José Nilson. Foram realizadas as seguintes perguntas:

1- Além da confecção de blocos de alvenaria, briquetes usados em jardins e pavimentação de ruas, qual a utilização do material reciclado na usina?

R = Durante algum tempo a usina trabalhou com os briquetes, no entanto os blocos são mais rentáveis e a procura do mercado por este produto também é maior, desta forma priorizamos somente os blocos.

2 - A usina produz material reciclado para empresas privadas? Quais? Caso negativo, por quê?

R = Sim, podemos citar a Copasa, URBEL, Fonseca Construções, Ápia Engenharia, MGO Construções, Eco Construtora, TD Construções.

3- Qual o volume médio diário de RCC que chega à usina? Qual o tipo de material mais comum?

R = Em média chegam aproximadamente 95 m³ de resíduos por dia, em sua maioria, cerca de 28% deste total é argamassa e concreto, em segundo lugar temos pedaços de tijolos e pedras.

4- Qual a quantidade de agregados reciclados produzidos no centro?

R = De 130 a 150 toneladas por dia, mas a capacidade da usina é de 300 toneladas.

5- Segundo dados do PBH a maior parte do entulho recebido nas URPV's é destinado à aterragem. Houve uma mudança em relação a isto? Porque isto acontece?

R = Atualmente os aterros homologados recebem somente a coleta domiciliar. Cerca de 85% deste problema já foi eliminado.

6- A Usinas de Reciclagem obtém recursos financeiros com os produtos gerados?

R = A renda são para os fabricantes do bloco, que são apoiados pelo projeto de inclusão social.

7- Caso positivo quem são os maiores “consumidores” dos produtos gerados?

R = Os maiores consumidores dos blocos são os proprietários de depósitos. Em relação aos agregados reciclados cerca de 80% do material é adquirido pela prefeitura e o restante pelas empreiteiras, em especial construtoras e a Copasa.

8- Há uma política de formação de mão de obra, para a operação e gestão RCC?

R = O projeto social do Ecobloco é a política neste caso. Pessoas marginalizadas e que não possuem as mínimas condições passam por acompanhamento psicológico e profissional para serem reinseridas na sociedade, o treinamento profissional é realizado durante seis meses com a prática incluída, e depois ele torna-se empregado. Existem algumas pessoas que estiveram conosco e depois conseguiram novas oportunidades de trabalho e foram absorvidas pelo mercado.

9- Há custos, para as construtoras, com envio de RCC de para usina?

R = Nenhum custo, somente o transporte caso a quantidade de material exceda a de 2 m³.

3.2 DIAGNÓSTICO RELACIONADO ÀS CONSTRUTORAS

A base para a pesquisa com as construtoras está de acordo com a edição da Resolução 307/2002 do CONAMA, onde a responsabilidade do destino dos resíduos da construção civil passa a ser de seus geradores e os Planos Integrados de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil sejam elaborados por cada município. Assim, foi escolhido aleatoriamente um número determinado de empresas dentro de um ambiente de centenas de construtoras na cidade de BH.

Independente se a construtora atende o padrão alto luxo ou popular, se realiza apenas demolições ou também construções, torna-se fato que ambas são responsáveis pela destinação de seus resíduos. No entanto não exime a obrigação de levantar dados verdadeiros e obter um percentual de entrevistados significativo e com a consistência de pesquisa científica.

Minayo (2001) declara sobre o ponto de vista do número de entrevistados, que o critério de representatividade da amostra qualitativa não é numérico como no caso da pesquisa quantitativa. Mas a quantidade de entrevistas deve permitir que exista a reincidência de informações ou a

inobservância de novos dados. Assim a insistência na procura de dados, torna-se improdutivo, o que provoca o cessar da pesquisa.

A pesquisa constou de um questionário com dez perguntas direcionadas às empresas por contato telefônico ou correio eletrônico, realizada nos meses de novembro e dezembro de 2012. Do total de trinta empresas contatadas, apenas seis responderam ao questionário. Esse resultado já era esperado pelo autor e seu orientador, pois as perguntas foram formuladas com a intenção de absorver dos entrevistados o conhecimento ou não do assunto, com questões mais específicas. O objetivo não era somente saber se a empresa conhece a resolução 307/2002 do CONAMA, mas se realmente a aplica mesmo se não conhecer a lei propriamente dita. É notável a dificuldade no controle de determinadas informações ou mesmo o desconhecimento de como controlar dados para obter futuras projeções no setor construtivo, o que foi comprovado pelo resultado das investidas obtidas da pesquisa.

3.2.1 RESULTADOS

Conforme observado no gráfico 01, apenas 20% das empresas consultadas responderam o questionário e optou-se por não prosseguir, pois a maioria das empresas não tinha conhecimento do assunto e as respostas tornaram-se repetitivas, como, não geramos resíduos suficientes para fazer o controle, a responsabilidade de destinar corretamente os resíduos é dos aterros, ou a obra é muito dinâmica para observamos atentamente os desperdícios e procurar saná-los imediatamente.

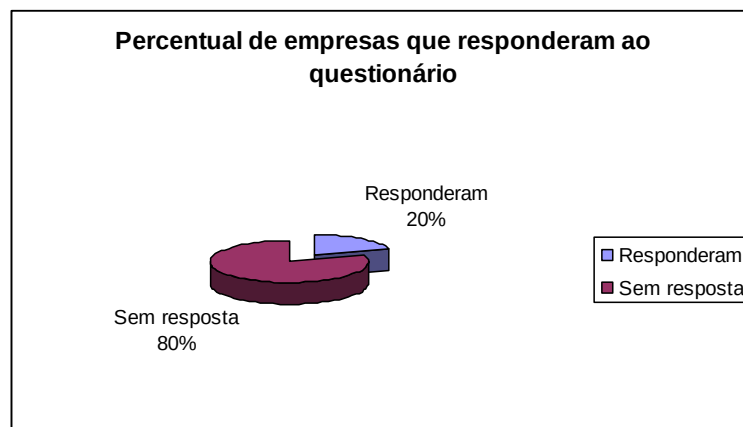


Gráfico 01: Percentual de empresas que responderam ao questionário
 Fonte: Elaborado pelo autor, com base em pesquisa de campo, 2012.

Apesar disto entre as construtoras que responderam a maioria não conhece a Resolução 307/2002 do CONAMA, não realiza a gestão de resíduos em suas obras e não estimam o valor em dinheiro do RCC gerado na obra. Mas possuem uma noção de quanto de RCC é gerado em suas obras, justamente pela ajuda das caçambas que acomodam os resíduos até o seu destino parcial ou final.

Dentre os resíduos mais citados temos em primeiro lugar a madeira utilizada em formas, em segundo tijolos e as sobras de concreto, em seguida, têm-se a sacaria provinda de sacos de cimento e argamassa. Vale lembrar que foram seis construtoras que responderam ao questionário. A distribuição dos resíduos citados pode ser observada no gráfico 02.

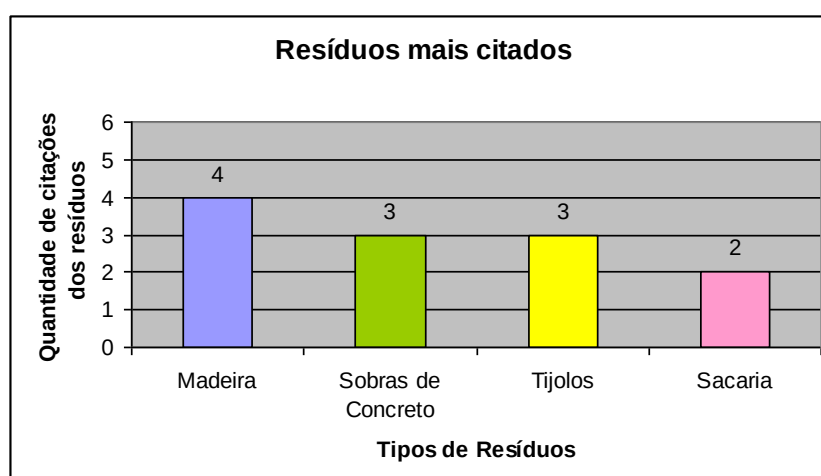


Gráfico 02: Resíduos mais citados pelas construtoras
 Fonte: Elaborado pelo autor, com base em pesquisa de campo, 2012.

Em relação à reutilização de resíduos dentro da própria obra, foram citados o reaproveitamento da própria terra retirada na terraplanagem, reutilização de blocos de formas de um pavimento para o pavimento posterior. Podemos observar a reincidência de tipo de reutilização de resíduos pelas construtoras no gráfico 03.

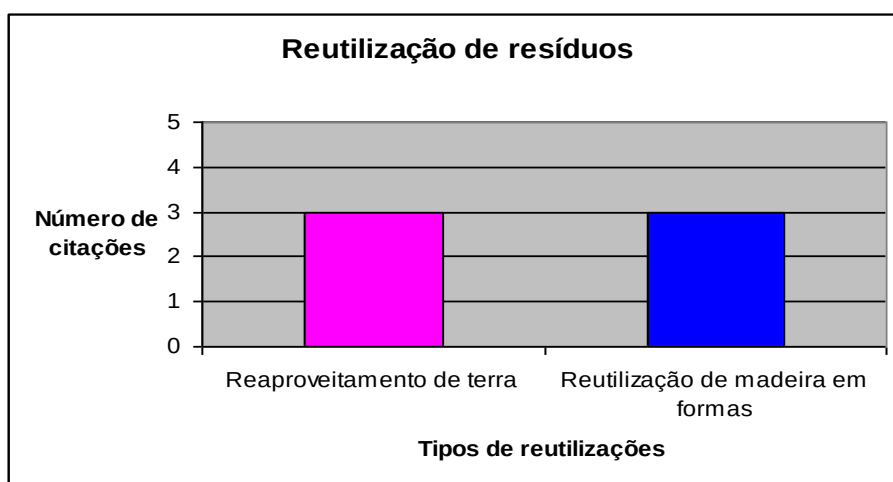


Gráfico 03: Tipos de reutilização de resíduos pelas construtoras
Fonte: Elaborado pelo autor, com base em pesquisa de campo, 2012.

Observou-se uma particularidade entre as empresas que responderam o questionário, apenas uma foi capaz de responder adequadamente as perguntas e encontra-se engajada na gestão de resíduos apesar de enfrentar alguns desafios. Esse caso específico pode ser explicado pelo fato da obra partir de um projeto que preza desde o início a responsabilidade ambiental, estabelecendo diretrizes e metas a serem cumpridas neste aspecto.

O resultado mostrado acima exemplifica o que OLIVEIRA (1999) lista como algumas das características que o setor construtivo precisa evoluir, é o caso do estabelecimento de um padrão de cultura gerencial e operacional que permita o contínuo aprimoramento; da adoção de métodos de gestão, propondo uma adequada distribuição de níveis de decisão e responsabilidade; da transformação ou mudança dos processos de produção que resultem na diminuição do nível de desperdício, entre outros.

4. ANÁLISE CRÍTICA DO PANORAMA DA RECICLAGEM DE RCC EM BH

É notória a inovação do município de BH em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil. BH é considerado uma das poucas cidades no Brasil a se preocupar com o setor e promover uma estrutura básica para amenizar a forma como se tem tratado a questão no país.

No entanto, diante das informações obtidas tanto teóricas quanto em campo, há muito a ser feito. A abrangência de um projeto com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e reciclar a produção inevitável de vê ir além de diminuir os custos municipais com a limpeza urbana. O corte nos custos é importante, mas existem gastos que se encontram na cadeia que devem ser levados em conta, como o uso de matéria-prima contínuo que não pode ser recuperado em pouco tempo, já que a natureza precisa de vários anos para renovar-se.

A construção de várias usinas de reciclagem de resíduos da construção civil torna-se uma forma de apagar incêndios. Apesar de a iniciativa ser válida, o problema não é atacado em sua fonte, mas na consequência. O reaproveitamento é notável e contribui para várias áreas tais como inclusão social no caso dos carroceiros, diminuição de aterros clandestinos. Mas a construção de usinas não acompanha o ritmo acelerado de novas demolições e construções e novos desperdícios. E as usinas existentes já não suportam o volume ou são antigas com equipamentos obsoletos que não possuem a mesma produção de antes. O custo de manutenção e atualização deste tipo de empresa é alto.

Os métodos de reutilização de resíduos gerados na própria obra são significativamente válidos, diminui a cadeia na gestão dos RCC. No entanto é necessária uma atenção especial e uma visão antecipada de onde e como reutilizar prováveis resíduos que conforme o tipo pode ocorrer variações em suas propriedades de acordo com o tempo posterior à sua geração, é o caso das sobras de concreto, chapisco, reboco, etc. Outros nem tanto, mais mesmo

assim é preciso atenção com a forma de armazenagem para não serem ainda mais danificados, como tijolos, telhas, cerâmicas.

A reinserção de prédios antigos não utilizados é uma medida que auxilia na recuperação de espaços que ganham novas funções e não são perdidos por falta de esquecimento. Há concursos que instigam a criatividade e viabilidade deste tipo de ação.

Uma característica notada em relação às construtoras é o desconhecimento da resolução 307/2002 do CONAMA, que fornece as primeiras diretrizes para a melhor gestão dos RCD. Mas em contrapartida a prefeitura de BH, neste ano de 2012 apresenta seu Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos. Apesar da demora, o plano vem consolidar a atuação da cidade de BH no setor de gestão de resíduos sólidos da construção e ataca justamente o ponto de promover o conhecimento para os construtores e as pessoas do meio. É uma forma a mais de disseminar regras, meios e possibilidades de gerenciar os RCD. Somado ao Plano a poder municipal apresenta conjuntamente a instituição do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, através das Leis Municipais 10.522, de 24 de agosto de 2012 e 10.534 de 10 de setembro de 2012.

Envolto às práticas consagradas há várias décadas, o setor da construção é um dos que pouco passou por mudanças em seus processos. As atividades são realizadas conforme procedimentos adotados que dão certo, mas não são pesquisadas e estudadas com o objetivo de melhorar, por terem um percentual do chamado acerto, não há assim preocupação neste sentido. Mas algumas empresas inovam ao utilizar ferramentas que buscam otimizar as diferentes atividades do processo como um todo, com o intuito de entrelaçá-las e promover suas interações antes da obra propriamente dita iniciar. Esta prática faz parte do planejamento antecipado e integrado de diferentes áreas, onde os setores se encontram e discutem quais as influências sofrem e de onde são mais atingidos.

Para se obter o melhor rendimento e ligação entre as diversas áreas, tais como hidráulica, elétrica, estrutural e outras, são necessárias reuniões, discussões que acrescentem e foco em um projeto não perfeito, mas intimamente próximo deste auge, onde as áreas conversem, interagem e descubram formas de coexistirem de forma harmônica. Todas as informações geradas no planejamento prévio integrado, na execução do projeto em campo e na utilização pós-inauguração devem ser guardadas de modo a gerar índices e projeções futuras.

O planejamento prévio integrado é feito de forma minuciosa não fornece a certeza da não geração de RCD, mas contribui efetivamente para a diminuição de desperdícios, já que tem-se atividades milimetricamente calculadas e planejadas. É um método que ataca a fonte, antes mesmo do início da construção, onde pode haver erros para serem consertados, a obtenção de melhorias a partir das primeiras projeções sem a preocupação de demolições de estruturas já construídas e a geração de mais RCD.

5. CONCLUSÃO

A estrutura atual não satisfaz a gestão de RCC de forma significativa e abrangente na cidade de BH, não somente física, mas também educadora. É preciso passar da situação de pioneira no ramo do gerenciamento dos resíduos da construção civil para ser um diferencial neste ramo. Uma notícia que pode ser um diferencial na atual conjectura é a criação do Plano Municipal de BH no ano de 2012.

Através do resultado da pesquisa feita com as construtoras conclui-se que a maioria das empresas não realiza a reutilização dos diversos materiais produzidos na obra e não se preocupam com a posterior destinação e uma possível reciclagem dos resíduos não aproveitáveis. Há uma falta de dados e informações sobre o desperdício nas obras, incluindo desde o custo até o tempo gasto para refazer determinadas tarefas que tiveram resultados insatisfatórios.

Conclui-se ainda que as empresas atuantes no setor da construção civil não se interessam por registrar estes dados e torná-los fontes de estudo para melhoria de suas atividades, isto devido à exigência de minucioso controle e pelo fato da rotina ser bem dinâmica, o que torna árduo o trabalho de obter as informações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÂNGULO, S. C.; JOHN, V. M. Normalização dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados para concretos e a variabilidade. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7 a 10 de maio de 2002, Foz do Iguaçu, Brasil, p. 1613-1624.

ARGENTA, V. M. Arquitetura Verde: Reutilizando edifícios abandonados Milano. <http://www.coletivoverde.com.br/reutilizando-edificios/>. Acesso em 23 de nov. de 2012

AZEVEDO, G. O. D.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. Resíduos da construção Civil em salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. Engenharia Sanitária Ambiental, Salvador, Vol. II, nº. 1, p. 65- 72, jan./mar. 2006.

BOLIS, B; DI RENZO, A. (1949) Pavimentazioni stradali. Editore Ulrico Hoepli, Milano.

Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução 307, de 5 de julho de 2002.

Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução 448, de 19 de janeiro de 2012.

Empresa MB S.p.A. Disponível em <http://www.mbcruisher.com/por/>. Acessado em 20 nov. de 2012.

GIPS RECYCLING NEDERLAND BV. Disponível em <http://www.gipsrecycling.nl/>. Acessado em dez 2012.

HANSEN, T.C. (1992). Recycling of demolished concrete and masonry. Londres, E&FN Spon.

HOMER BOXE BLOG. Disponível em <http://home-boxer.blogspot.com.br/2009/08/em-cacos-e-pedacos.html>. Acessado em 08 dez 2012

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: CAVALCANTI, C. (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 4. ed. p. 384-390, 2002.

Lei Municipal Ordinária nº. 10522, 24 de agosto de 2012 de Belo Horizonte, MG.

Lei Municipal Ordinária nº. 10534, 10 de setembro de 2012 de Belo Horizonte, MG.

LIMA, J. A. R. de. (1999) Proposição de diretrizes para produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassas e concretos. 1999. 222f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

MINAYO, M. C de S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis/RJ: Vozes, 2001.

OLIVEIRA, M. Um método para obtenção de indicadores visando a tomada de decisão na etapa de concepção do processo construtivo: a percepção dos principais intervenientes, 1999. 309f. Tese (Pós Graduação em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 1999.

Portal Belmonte. Disponível em: <http://portalbelmonte.com.br/2012/07/justificativa-dos-mosaicos-da-praca-sa-moraes-e-encaminha-ao-portal-belmonte/>. Acesso em 08 dez. 2012.

SC Construtora: <http://www.sconstrutora.com/novidades/>. Acesso em 21 de nov. de 2012

SILVA, J. F. P. Reciclagem de resíduos sólidos. 2006. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos2/reciclagem-residuos/reciclagem-residuos.shtml>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

ZORDAN, S. E. Entulho da Indústria da Construção Civil. Disponível em: http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm. Acesso em 20 de nov. de 2012

7. APÊNDICES

7.1 MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS CONSTRUTORAS

- 1- Qual (is) o(s) resíduo(s) de construção civil mais gerado (s) por sua empresa?*
- 2- A empresa reutiliza os resíduos ou parte deles na própria obra?*
- 3- Qual a quantidade de RCC gerada? Quantas caçambas por dia?*
- 4- Quais ações tomadas para o aperfeiçoamento de seu processo construtivo com o objetivo de diminuir a geração de RCC?*
- 5- Qual o local de destino do RCC não reutilizado?*
- 6- Há alguma estimativa do valor do RCC gerado por obra?*
- 7- Como se processa a coleta de RCC nas obras? Existe? Tem custos? Quanto?*
- 8- A empresa conhece a Resolução nº307/2002 do CONAMA?*
- 9- Realiza a gestão total dos resíduos na obra? Parcialmente? Ou não gerencia os resíduos?*
- 10- Caso haja a gestão, ela é feita a partir do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - Resolução nº 307/2002 do CONAMA - ou apenas em práticas adquiridas como tempo, inseridas por conhecimento de mão de obra indireta ou a partir de outras formas?*

7.2. RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS CONSTRUTORAS

7.2.1 CONSTRUTORA 1 – RESPOSTA VIA E-MAIL

Assunto: Re: Pesquisa UFMG - Gestão de Resíduos Construção Civil

De: Eduardo [REDACTED]

Para: [REDACTED]

Data: Quarta-feira, 5 de Dezembro de 2012 10:56

Bom dia!

Segue as respostas em vermelho.

Att.

Eduardo [REDACTED]
Engenheiro [REDACTED]

Em 4 de dezembro de 2012 14:14, Daniela Dias <[REDACTED]@yahoo.com.br> escreveu:
Boa tarde [REDACTED]

Conforme contato com [REDACTED] da [REDACTED] Engenharia consegui seu e-mail.

As perguntas são simples e não específicas quanto ao nome da empresa e da pessoa que a responderá.

Será de grande ajuda para obtermos informações de como está a Gestão de Resíduos na cidade de BH.

Em anexo as perguntas em arquivo, caso prefira.

Agradeço a atenção!

PERGUNTAS - GESTÃO DE RESÍDUOS

1 - Qual (is) o(s) resíduo(s) de construção civil mais gerado (s) por sua empresa?
Entulho: restos de concreto, tijolos cerâmicos e aparas

2 - A empresa reutiliza os resíduos ou parte deles na própria obra? Onde?
Parte: somente para aterrar/nivelar terreno onde necessário.

3 - Qual a quantidade de RCC gerada? Quantas caçambas por dia?
Média de 3 caçambas por semana, por obra.

4 - Quais ações tomadas para o aperfeiçoamento de seu processo construtivo com o objetivo de diminuir a geração de RCC?
Ações: utilização de tijolos paletizados, compra de 10 à 20% de 1/2 tijolos por caminhão, corte em alvenaria com ferramenta elétrica, e outros.

5 - Qual o local de destino do RCC não reutilizado?
Local adequado licenciado pela PBH, para descarga das caçambas

6 - Há alguma estimativa do valor do RCC gerado por obra?
Não temos este cálculo.

7 - Como se processa a coleta de RCC nas obras? Existe? Tem custos? Quanto?
Coleta manual em cada andar, movimentação em caminhos de mão, descendo por guincho ou duto de entulho, até à caçamba.

8 - A empresa conhece a Resolução nº307/2002 do CONAMA?
Não.

9 - Realiza a gestão total dos resíduos na obra? Parcialmente? Ou não gerencia os resíduos?
Não gerencia.

10 - Caso haja a gestão, ela é feita a partir do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - Resolução nº 307/2002 do CONAMA - ou apenas em práticas adquiridas como tempo, inseridas por conhecimento de mão de obra indireta ou a partir de ou
Não gerencia.

Att.

Daniela Raimunda Dias
Eng^a de Produção - UFOP
Aluna Especialização Escola de Arquitetura - UFMG
[REDACTED]

7.2.2 CONSTRUTORA 2 – RESPOSTA VIA E-MAIL

Assunto: RES: Pesquisa: Gestão de Resíduos na Construção Civil

De: Otávio [REDACTED]

Para: [REDACTED]

Cc: [REDACTED]

Data: Segunda-feira, 3 de Dezembro de 2012 16:10

Boa tarde Daniela.

Segue respostas abaixo em vermelho.

Se for possível, posteriormente nos enviar os estudos e referencias sobre reciclagem e reutilização dos resíduos, temos interesse em conhecer mais sobre o tema.

Att.

De: Daniela Dias [mailto:[REDACTED]@yahoo.com.br]
Enviada em: segunda-feira, 3 de dezembro de 2012 15:32
Para: [REDACTED]
Cc: [REDACTED]
Assunto: Pesquisa: Gestão de Resíduos na Construção Civil

Boa tarde Otávio!

Conforme conversa pelo telefone estou enviando as perguntas.

Em anexo as perguntas em arquivo, caso prefira.

Agradeço a atenção!

PERGUNTAS - GESTÃO DE RESÍDUOS

1 - Qual(is) o(s) resíduo(s) de construção civil mais gerado (s) por sua empresa?

Tijolos, gesso e restos de argamassa

2 - A empresa reutiliza os resíduos ou parte deles na própria obra? Onde?

Não.

3 - Qual a quantidade de RCC gerada? Quantas caçambas por dia?

Em torno de 3 caçambas por mês.

4 - Quais ações tomadas para o aperfeiçoamento de seu processo construtivo com o objetivo de diminuir a geração de RCC?

Compatibilização de projetos e vistorias periódicas da execução.

5 - Qual o local de destino do RCC não reutilizado?

Aterros e usinas de reciclagem

6 - Há alguma estimativa do valor do RCC gerado por obra?

Não.

7 - Como se processa a coleta de RCC nas obras? Existe? Tem custos? Quanto?

Coleta não seletiva.

8 - A empresa conhece a Resolução nº307/2002 do CONAMA?

Não.

9 - Realiza a gestão total dos resíduos na obra? Parcialmente? Ou não gerencia os resíduos?

Não.

10 - Caso haja a gestão, ela é feita a partir do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - Resolução nº 307/2002 do CONAMA - ou apenas em práticas adquiridas como tempo, inseridas por conhecimento de mão de obra indireta ou a partir de ou

Não há.

Att.

Daniela Raimunda Dias

Eng^a de Produção - UFOP

Aluna Especialização Escola de Arquitetura - UFMG

7.2.3 CONSTRUTORA 3 – RESPOSTA VIA E-MAIL

Assunto: RE: Me ajuda nesta pesquisa Cris, please! MONO

De: chris [REDACTED]

Para: [REDACTED]

Data: Terça-feira, 4 de Dezembro de 2012 15:29

Dani,

as respostas estão abaixo.

qualquer coisa me fala.

Date: Tue, 4 Dec 2012 08:31:54 -0800

From: [REDACTED]@yahoo.com.br

Subject: Me ajuda nesta pesquisa Cris, please! MONO

To: [REDACTED]@hotmail.com

Oi Cris,

Se vc tiver um tempinho tem como responder as seguintes perguntas?

Vai ajudar na minha mono, esta tendo a maior dificuldades para conseguir falar nas empresas e elas responderem.

Brigadin.

Se preferir tem o arquivo em anexo.

Bjins

PERGUNTAS - GESTÃO DE RESÍDUOS

1 - Qual (is) o(s) resíduo(s) de construção civil mais gerado (s) por sua empresa?

Metal, madeira, papel, plástico, sacaria vazia (cimento, argamassa), resíduos perigosos, entulho varia conforme a fase/etapa da obra. ainda não tenho por exemplo gesso, vidro e etc.

2 - A empresa reutiliza os resíduos ou parte deles na própria obra? Onde?

na própria obra não. As vezes usa entulho para estabilização do solo e facilitar passagem de máquinas. Reusa os painéis de madeira das formas nas formas das próximas concretagens.

3 - Qual a quantidade de RCC gerada? Quantas caçambas por dia?

papel e plástico - 4m³ semana

madeira - 8m³ semana

metal - 3m³ semana

sacaria vazia - 4m³ semana

resíduos perigosos - 7m³ mes

entulho - 15m³ semana

lâmpadas - 60 lâmpadas mais ou menos em 3 meses

varia conforme fase/etapa da obra

4 - Quais ações tomadas para o aperfeiçoamento de seu processo construtivo com o objetivo de diminuir a geração de RCC?

várias, aço que chega a obra industrializado (já cortado e dobrado), paginação das formas de madeira, aplicação do concreto que sobra na bomba em diversas situações, conscientização dos funcionários.

5 - Qual o local de destino do RCC não reutilizado?

papel e plástico - reciclagem

madeira - reciclagem

metal - reciclagem

sacaria vazia - reuso

resíduos perigosos - serquip - incineração

entulho - cava de mineração e/ou bota fora de entulho (ambos com licença ambiental e alvará)

lâmpadas - tratamento

6 - Há alguma estimativa do valor do RCC gerado por obra?

valor??? não entendi a pergunta.

7 - Como se processa a coleta de RCC nas obras? Existe? Tem custos? Quanto?

coleta seletiva na frente de serviço, armazenamento temporário em baías ou caçambas, destinação por empresas que buscam no canteiro de obras ou a empresa leva no caminhão munck ou dobló.

8 - A empresa conhece a Resolução nº307/2002 do CONAMA?

sim, inclusive é pré-requisito por conta da certificação atender a resolução. é uma resolução federal, também está implícito seu atendimento por conta do licenciamento.

9 - Realiza a gestão total dos resíduos na obra? Parcialmente? Ou não gerencia os resíduos?

gestão total dos resíduos, até o material proveniente da retirada de terra é controlado.

10 - Caso haja a gestão, ela é feita a partir do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - Resolução nº 307/2002 do CONAMA - ou apenas em práticas adquiridas como tempo, inseridas por conhecimento de mão de obra indireta ou a partir de ou

temos o plano de gerenciamento de resíduos da construção civil com base na conama 307, mas várias situações e estratégias são embasadas na experiência e conhecimento adquirido.

Att.

Daniela Raimunda Dias

Engª de Produção - UFOP

Aluna Especialização Escola de Arquitetura - UFMG

Os seguintes apêndices incluem respostas adquiridas por meio telefônico que foram armazenadas em uma planilha geral pela autora da monografia.

7.2.4 CONSTRUTORA 4 – RESPOSTAS VIA CONTATO TELEFÔNICO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	CONSTRUTORA [REDACTED] - 031)3286 [REDACTED] (31) 2552-[REDACTED]								
2	1 - Qual (is) o(s) resíduo(s) de construção civil mais gerado (s) por sua empresa?								
3									
4	Papelão (sacos de cimento e proteção dos pisos), reboco, madeira.								
5									
6									
7	2 - A empresa reutiliza os resíduos ou parte deles na própria obra? Onde?								
8									
9	Madeira - vedação, montagem andaime.								
10									
11	3 - Qual a quantidade de RCC gerada? Quantas caçambas por dia?								
12	uma								
13									
14	4 - Quais ações tomadas para o aperfeiçoamento de seu processo construtivo com o objetivo de								
15	diminuir a geração de RCC?								
16									
17	Reutilizar o máximo.								
18									
19									
20									
21	5 - Qual o local de destino do RCC não reutilizado?								
22									
23	Aterros								
24									
25	6 - Há alguma estimativa do valor do RCC gerado por obra?								
26	Não								
27									
28	7 - Como se processa a coleta de RCC nas obras? Existe? Tem custos? Quanto?								
29									
30									
31	Os custos são com os funcionários, para organizza a área.								
32									
33									
34									
35	8 - A empresa conhece a Resolução nº307/2002 do CONAMA?								
36	Não								
37									
38	9 - Realiza a gestão total dos resíduos na obra? Parcialmente? Ou não gerencia os resíduos?								
39									
40	Não								
41									
42									
43	10 - Caso haja a gestão, ela é feita a partir do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da								
44	Construção Civil - Resolução nº 307/2002 do CONAMA - ou apenas em práticas adquiridas como								
45	tempo, inseridas por conhecimento de mão de obra indireta ou a partir de outras formas?								
46									
47	Não								
48									
49									

7.2.5 CONSTRUTORA 5 – RESPOSTAS VIA CONTATO TELEFÔNICO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	CONSTRUTORA [REDACTED] - (031)3425-[REDACTED]								
2	1 - Qual (is) o(s) resíduo(s) de construção civil mais gerado (s) por sua empresa?								
3									
4	Tijolos e piso cerâmico.								
5									
6									
7	2 - A empresa reutiliza os resíduos ou parte deles na própria obra? Onde?								
8									
9	Utilizando a terra em aterromentos na terraplanagem na própria obra								
10									
11	3 - Qual a quantidade de RCC gerada? Quantas caçambas por dia?								
12	Não sabe informar.								
13									
14	4 - Quais ações tomadas para o aperfeiçoamento de seu processo construtivo com o objetivo de								
15	diminuir a geração de RCC?								
16									
17									
18	Evitar desperdícios, avaliar os projetos, evitar quebrar dos materiais no transporte e								
19	armazenamento.								
20									
21	5 - Qual o local de destino do RCC não reutilizado?								
22	Aterros credenciados.								
23									
24									
25	6 - Há alguma estimativa do valor do RCC gerado por obra?								
26	R\$ 2000, 00 por mês.								
27									
28	7 - Como se processa a coleta de RCC nas obras? Existe? Tem custos? Quanto?								
29									
30									
31									
32	Não.								
33									
34									
35	8 - A empresa conhece a Resolução nº307/2002 do CONAMA?								
36	Não.								
37									
38	9 - Realiza a gestão total dos resíduos na obra? Parcialmente? Ou não gerencia os resíduos?								
39									
40	Não.								
41									
42									
43	10 - Caso haja a gestão, ela é feita a partir do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da								
44	Construção Civil - Resolução nº 307/2002 do CONAMA - ou apenas em práticas adquiridas como								
45	tempo, inseridas por conhecimento de mão de obra indireta ou a partir de outras formas								
46									
47	Não.								
48									
49									
50									

7.2.6 CONSTRUTORA 6 – RESPOSTAS VIA CONTATO TELEFÔNICO

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	[REDACTED] CONSTRUÇÕES - (31)3324-[REDACTED] / (31)3324-[REDACTED]								
2	1 - Qual (is) o(s) resíduo(s) de construção civil mais gerado (s) por sua empresa?								
3									
4	Pedaços de forma, formas.								
5									
6									
7	2 - A empresa reutiliza os resíduos ou parte deles na própria obra? Onde?								
8									
9	A maioria aproveita, pequenos pedaços são mais difíceis.								
10									
11	3 - Qual a quantidade de RCC gerada? Quantas caçambas por dia?								
12	Depende, não fica muito tempo, 1 caçamba a cada 3 semanas.								
13									
14	4 - Quais ações tomadas para o aperfeiçoamento de seu processo construtivo com o objetivo de								
15	diminuir a geração de RCC?								
16									
17	Desformando o 4 pavimento, transforma a forma para 5, os blocos de formas não são								
18	desmanchados, reaproveitamento.								
19	Organização.								
20									
21	5 - Qual o local de destino do RCC não reutilizado?								
22									
23	às vezes doa o material que pode ser aproveitado								
24									
25	6 - Há alguma estimativa do valor do RCC gerado por obra?								
26	Muito pouco								
27									
28	7 - Como se processa a coleta de RCC nas obras? Existe? Tem custos? Quanto?								
29									
30									
31	Organizando, com armazenamento								
32									
33									
34									
35	8 - A empresa conhece a Resolução nº307/2002 do CONAMA?								
36	Sim pelo contato na faculdade de seus funcionários								
37									
38	9 - Realiza a gestão total dos resíduos na obra? Parcialmente? Ou não gerencia os resíduos?								
39									
40	À medida do possível								
41									
42									
43	10 - Caso haja a gestão, ela é feita a partir do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da								
44	Construção Civil - Resolução nº 307/2002 do CONAMA - ou apenas em práticas adquiridas como								
45	tempo, inseridas por conhecimento de mão de obra indireta ou a partir de ou								
46									
47									
48	Com as práticas adquiridas pelo tempo.								
49									
50									