

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**ESTUDO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL EM MARINGÁ-PR**

Sara Seicenti Fernandes

TCC-EP-2014

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**ESTUDO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL EM MARINGÁ-PR**

Sara Seicenti Fernandes

TCC-EP-2014

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.
Orientador(a): Prof.^(a): Tatiana da Silva Lachi

**Maringá - Paraná
2014**

DEDICATÓRIA

Primeiramente a Deus que me iluminou e me capacitou, me permitindo chegar até aqui.

À Jesus e Maria que sempre estiveram comigo, abrindo meus caminhos e me conduzindo nos momentos difíceis.

Aos meus pais que sempre fizeram de tudo por mim, me orientando e me oferecendo amor incondicional.

Ao meu anjo tio Osmar que tem me protegido e me guiado do céu por todo este tempo.

AGRADECIMENTOS

À Professora Tatiana da Silva Lachi, pela orientação, colaboração e compreensão para a consolidação deste trabalho.

À todos os profissionais que se dispuseram a responder os questionários.

Aos meus avós que sempre me mantiveram presente em suas orações, me desejando somente coisas boas, fazendo com que mesmo longe eu me sentisse acolhida.

Aos meus pais e meus irmãos que sempre foram e serão meus maiores exemplos, que sempre estão ao meu lado e são minha razão de viver.

Aos meus tios, tias e primos que sempre se preocupam comigo e com minha felicidade e sempre vibraram com cada conquista minha.

Aos meus melhores amigos Michely, Pedro, Angélica, Nátalia, Danilo e Fernando que tornaram meus dias mais felizes e divertidos.

À todos que fizeram parte dos Cheerleaders Epidemia que me fizeram ter sentimento de equipe e me proporcionaram os momentos mais felizes da faculdade.

Aos meus colegas e amigos de sala que tornaram estes 5 anos memoráveis.

A todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A preservação do meio ambiente se tornou um dos temas mais debatidos nos últimos anos já que o crescimento das cidades, as indústrias e os automóveis estão causando transtornos para o ar, o solo e as águas. O setor da construção civil se apresenta como um grande consumidor de recursos naturais e causa diversos impactos ambientais devido à grande quantidade gerada de resíduos sólidos e sua disposição inadequada no meio ambiente. A cidade de Maringá vem apresentando um grande crescimento populacional e econômico ao longo dos anos, com cada vez mais construções e edificações e por consequência aumento da quantidade de resíduos. A partir disso, percebeu-se a necessidade de analisar a gestão de resíduos da construção civil no município de Maringá e as possíveis causas que levam à geração dos mesmos. Para a coleta de dados questionários foram aplicados em quinze construtoras da cidade e duas obras foram observadas por um período, por esses meios foi possível identificar que a gestão de RCD das construtoras de Maringá ainda deixa muito a desejar, se limitam aos métodos convencionais e não buscam novas alternativas para minimizar/eliminar a geração de resíduos.

Palavras-chave: Resíduos de Construção Civil (RCD), Gerenciamento de RCD, Gestão ambiental, Destinação final de RCD, Construção Civil

SUMÁRIO

LISTA DE ILUTRAÇÕES.....	VII
LISTA DE TABELAS	VII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.3.1 Objetivo geral	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
2 REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	4
2.2 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL	6
2.3 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	8
2.4 IMPACTOS DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO AMBIENTE URBANO.....	11
2.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	12
2.6 A RECICLAGEM E A REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	16
3 DESENVOLVIMENTO	17
3.1 METODOLOGIA PARA COLETA DE DADOS.....	17
3.1.1 Questionário destinado às construtoras	17
3.1.2 Observação em obra	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 PERFIL DAS CONSTRUTORAS.....	19
4.2 OBSERVAÇÕES NAS OBRAS.....	22
5 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	38
APÊNDICE.....	41

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 2.1- Origem dos rcd em algumas cidades brasileiras (% da massa total) ..	11
QUADRO 2.2- Responsabilidades na gestão dos RCD	14
FIGURA 4.1 – Porte das obras executadas	19
FIGURA 4.2 – Geração de entulho por porte de obra	20
FIGURA 4.3 – Laje irregular	24
FIGURA 4.4 – Preenchimento de concreto na laje para consertar irregularidades...	24
FIGURA 4.5 – Armazenamento de material no subsolo.....	25
FIGURA 4.6 – Armazenamento de material no subsolo.....	26
FIGURA 4.7 – Armazenamento de material juntamente com resíduo.....	26
FIGURA 4.8 – Quebra de material no armazenamento.	27
FIGURA 4.9 – Transporte vertical de material pelo guincho.	28
FIGURA 4.10 – Transporte horizontal de material.	29
FIGURA 4.11 – Blocos cerâmicos quebrados por falta de cuidado no manuseio	30
FIGURA 4.12 – Caçamba destinada a disposição dos resíduos da obra.....	31
FIGURA 4.13 – Resíduos dispostos na obra.....	32
FIGURA 4.14– Resíduos dispostos na obra	33
FIGURA 4.15 – Resíduos de madeira a serem descartados	34
FIGURA 4.16– Resíduos de madeira a serem descartados.	35

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 – QUANTIDADE DE RCC COLETADOS EM 2009 E 2010.....	10
TABELA 4.1 – MATERIAIS QUE COMPÕEM O ENTULHO DAS OBRAS	21

1 INTRODUÇÃO

A população mundial cada vez mais tem se preocupado com a conscientização ambiental e a preservação dos recursos naturais do nosso planeta. O termo sustentabilidade tem se evidenciado nos últimos anos devido à imensa preocupação em manter as atividades industriais e conseguir conservar recursos para que as próximas gerações possam utilizá-los.

A grande geração de resíduos sólidos e seu descarte em locais inapropriados comprometem os recursos hídricos e contaminam o solo, deixando-os inadequados para utilização, causando escassez dos recursos naturais.

Neste cenário o setor da construção civil se apresenta como um dos setores mais críticos por ser o principal gerador de resíduos sólidos. Esse setor demanda imensas quantidades de materiais e em uma boa parte não há uma gestão adequada dos resíduos de construção e demolição (RCD), ocasionando impactos ambientais.

Desde que se tomou consciência da ação negativa da construção civil no meio ambiente surgiram novas leis, resoluções e políticas as quais pretendem mudar esse panorama. A resolução número 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente e a Política Nacional dos resíduos sólidos são exemplos de medidas adotadas pelos governos.

A cidade de Maringá no Paraná tem apresentado um significativo crescimento nos últimos anos, tanto em população quanto em edificações. A partir disso, percebeu-se a necessidade de um estudo em algumas construtoras da cidade para identificar e analisar a geração, gestão e destinação dos resíduos da construção e demolição.

Para essa análise foram coletados dados em quinze construtoras de Maringá, nas quais questionários e observações em obras permitiram conhecer a situação dos resíduos da construção civil no município, a quantidade de resíduos gerada em suas respectivas obras e a qualidade da gestão de resíduos utilizada.

1.1 JUSTIFICATIVA

O setor da Construção Civil, apesar da grande importância econômica, é um dos maiores geradores de resíduos sólidos no Brasil. A disposição inadequada desses resíduos gera um grande impacto ambiental e altera o equilíbrio ecológico.

No setor existem diversos problemas relacionados com a mão-de-obra desqualificada, erros durante a execução, falta de planejamento e gerenciamento das obras, falta de comunicação entre quem planeja e o operário que executa o serviço, gerando perda de eficiência e falta de produtividade. Estes problemas geram cada vez mais desperdícios, aumentando a quantidade de resíduos gerados, que muitas vezes não tem transporte e nem destinação corretas.

A cidade de Maringá vem apresentando um grande crescimento ao longo dos anos, com cada vez mais construções e edificações e por conseqüência mais resíduos gerados. A partir disso, percebeu-se a necessidade de investigar a geração e a gestão de resíduos da construção civil no município.

Definição e delimitação do problema

Nos últimos anos Maringá tem apresentado uma contínua expansão, a cidade tem apresentado crescimento tanto em população quanto em economia, o produto interno bruto e a renda per capita aumentaram significativamente nos últimos anos. Do mesmo modo o mercado da construção civil tem crescido bastante na cidade, contendo diversas construtoras, de mais diferentes portes.

Atualmente há vários edifícios sendo construídos e outros diversos sendo projetados no município. A grande quantidade de construção gera mais resíduos sólidos e faz com que se tenha uma maior preocupação na destinação desses resíduos.

1.2 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Analisar a gestão de resíduos da construção civil na cidade de Maringá- PR

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar os processos de geração de resíduos;
- Analisar a quantidade gerada;
- Propor melhorias de gerenciamento de resíduos da construção civil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A preservação do meio ambiente se tornou um dos temas mais debatidos nos últimos anos já que o crescimento das cidades, as indústrias e os automóveis estão causando transtornos para o ar, o solo e as águas. A possibilidade do esgotamento dos recursos naturais do planeta fez com se olhasse de outra forma o desenvolvimento, apesar de ser necessário ele precisa agora respeitar o meio ambiente, de maneira a não comprometer as necessidades das gerações futuras.

A questão ambiental se evidenciou a partir da conferência de Estocolmo , em 1972, quando ficou ressaltado que era necessário abolir as atividades econômicas irresponsáveis e adotar imediatamente medidas para exploração racional.

A comissão de Brundtland em 1987 definiu o conceito de desenvolvimento sustentável. No documento Our common Future (Nosso Futuro Comum) a então primeira ministra norueguesa, Gro Harlem Brundtland, determinou o seguinte significado para o desenvolvimento sustentável: “É a forma com as atuais gerações satisfazem as suas necessidades sem, no entanto, comprometer a capacidade de gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND apud SCHARF, 2004, p.19).

A partir daí o conceito de desenvolvimento sustentável se tornou conhecido mundialmente e ficou evidente de que as empresas do novo milênio não poderiam mais se ausentar dos problemas sociais e ecológicos existentes nos lugares onde operava. Logo, as empresas deveriam assumir responsabilidades, monitorar e reduzir os impactos de suas atividades no meio ambiente.

Desenvolvimento Sustentável significa qualificar o crescimento e reconciliar o desenvolvimento econômico com a necessidade de se preservar o meio ambiente (BINSWANGER, 1997, p. 41).

O desenvolvimento sustentável é um processo de transformação, em que a exploração dos recursos, o destino dos investimentos, os rumos do desenvolvimento

tecnológico e a mudança institucional devem considerar as necessidades das futuras gerações (CMMAD, 1991)

O desenvolvimento sustentável adota uma perspectiva de longo prazo do processo de desenvolvimento econômico, que também compreende a salvaguarda e o incremento do capital ambiental e social. (IGLESIAS, 2004).

Sachs (1993) afirma que é necessário considerar simultaneamente cinco dimensões da sustentabilidade para planejar o desenvolvimento: a social, a econômica, a ecológica, a espacial e a cultural.

Agenda 21 Brasileira (1998) ressalta que os cidadãos vivem na cultura do desperdício, decorrente tanto de novos hábitos quanto de velhas práticas de uma sociedade acostumada à abundância de recursos naturais e a hábitos ingênuos de generosidade e esbanjamento.

Agenda 21 foi um dos principais resultados da Rio-92. Esse documento, resultado de um acordo firmado entre 179 países, reforça a necessidade e a importância de cada país se comprometer a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações e todos os demais setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas socioambientais (LORDÊLO; EVANGELISTA; FERRAZ, 2007).

As empresas nesse contexto passam a viver uma nova realidade no que diz respeito ao problema ambiental. Dias (2014) diz que o setor empresarial vem sendo solicitado continuamente a tomar maiores responsabilidades quando se trata da manutenção da qualidade de vida, por ser um dos principais responsáveis pelos problemas ambientais.

Assim como em diversos países emergentes, apesar da consciência ambiental despertada no país na última década, o desenvolvimento sustentável no Brasil está atrasado. Muitas empresas buscam o lucro acima de tudo e não se preocupam com

a extração imprópria dos recursos e muito menos com a destinação final dos resíduos gerados em suas atividades.

Na busca dessa diferenciação algumas empresas têm inserido práticas e princípios éticos com transparência e responsabilidade de forma que vêm alterando significativamente as relações da organização com funcionários, consumidores, comunidade e meio ambiente (TORRES, 2001).

O setor da construção civil tem um grande papel no desenvolvimento econômico, porém é um dos setores que mais consome recursos naturais e gera resíduo. Com o enfoque dado nos últimos anos ao desenvolvimento sustentável e a conscientização ambiental não é cabível que os resíduos da construção e demolição ainda sejam descartados de forma incorreta, sem cuidados ou gerenciamento em diversas localidades do Brasil.

Não há organização ou ramo de atividade que possa ficar alheio, ausente, ou que ignore essa nova realidade, onde se reinterpreta as relações do homem com a natureza e são gerados novos conceitos e significados que reorientam a relação do homem com o meio ambiente natural (DIAS, 2014).

2.2 A CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

A construção civil pode ser definida como um macro setor industrial, pois inclui toda uma cadeia de atividades ligadas à construção de edificações, pontes, estradas, barragens etc., além de fornecedores de materiais (insumos industriais) e prestadores de serviço do setor, como projetistas, por exemplo (CBIC, 2010).

A crise econômica mundial de 2008 também refletiu na construção civil brasileira, para minimizar os efeitos da crise foram criadas medidas de recuperação. Entre essas medidas estão: a desoneração tributária de alguns materiais de construção, a expansão do crédito para habitação, em particular com o Programa Minha Casa, Minha Vida e o aumento da contribuição de recursos para investimentos no

Programa de aceleração do crescimento. Essas medidas ainda propiciam o crescimento do setor no Brasil.

A Indústria da Construção Civil envolve elevado número de processos e produtos, representando um dos setores econômicos mais significativos para a maioria dos países, em especial para os países em desenvolvimento como o Brasil (ROHAN; FRANÇA, 2013).

De acordo com o IBGE 2013, o setor de construção civil brasileiro foi responsável por 5,4% do valor adicionado bruto (a preços básicos) em 2013 e vem apresentando sucessivas taxas de crescimento ao longo dos anos.

O Brasil sediará os dois maiores eventos mundiais do esporte: a Copa do Mundo de futebol, em 2014, e os Jogos Olímpicos, em 2016. Ambos os eventos exigirão investimentos na construção e na adequação de estádios e também em infraestrutura e em hotéis. Serão necessários investimentos adicionais em torno de R\$ 60 bilhões, distribuídos em seis anos (MONTEIRO FILHA et al., 2010).

Devido ao grande investimentos no setor e o conseqüente crescimento do mesmo, surge um elevado número de vagas de trabalho disponível na área, para diversos níveis de instrução.

O ramo da construção civil é um dos setores mais indicados para auxiliar no combate ao nível de desemprego que assola o país. Isso porque emprega pessoas com baixo nível de instrução e capacitação, fazendo uso principalmente de sua capacidade física, permitindo o acesso ao mercado de trabalho de operários completamente desqualificados de maneira muito rápida. Além disso, é um agente multiplicador nessa cadeia, podendo gerar mais do dobro de empregos para cada empregado que contrata. Porém, o que se percebe é uma elevada rotatividade desta mão-de-obra, sendo justamente a falta de qualificação um dos principais motivos disto, fator também considerado como uma das razões de haver elevado nível de acidentes no trabalho nos canteiros de obras (VILLAR, 2004).

2.3 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004a) a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. A norma define que resíduos sólidos são resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

Segundo a resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) os resíduos da construção civil são os oriundos de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entre outros.

A resolução do CONAMA 307/2002 também classifica os resíduos da construção civil da seguinte forma:

- 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: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, 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..) produzidos 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.

Posteriormente a resolução número 431/2011 do CONAMA alterou o art. 3º da Resolução número 307, estabelecendo nova classificação para o gesso, classificando como classe B.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010 classificou o termo resíduo de construção civil, em seu Artigo 13, inciso I, literal h, como sendo “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civis incluídas os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”.

Estabelece como instrumentos para a gestão dos resíduos os Programas de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Devendo o primeiro ser elaborado, implementado e coordenado pelos municípios, cada um deverá ter um plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil, e o último elaborado e implementado pelos geradores de pequenos volumes, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local. Estabelece ainda prazos para que os poderes municipais e os geradores se adéquem ao disposto na Resolução (MAIA; GAIA, 2012).

No tabela 2.1 a seguir temos a quantidade de resíduos da construção civil coletados em 2009 e 2010 nas diferentes regiões do Brasil, onde a região a Sudeste, tem a maior quantidade coletada.

TABELA 2.1 – Quantidade de RCC coletados em 2009 e 2010

Região	2009	2010
	RCC coletado (t/dia)	RCC coletado (t/dia)
Norte	3.405	3.514
Nordeste	15.663	17.995
Centro-Oeste	10.997	11.525
Sudeste	46.990	51.582
Sul	14.389	17.738

Fonte: ABRELPE,2011

Os principais resíduos da construção civil e demolição são constituídos de pedras, tijolos/blocos, areia, cimento, argamassa, concreto, madeira, cal e ferro. Em menor volume são rejeitos oriundos de restos de tintas, vernizes, fiação, telhas, tubulação de PVC e restos de alumínio e papel oriundo das embalagens e das atividades humanas na obra (FERREIRA; NOSCHANG; FERREIRA, 2009).

Pinto e Gonzáles (2005) afirmam que os principais agentes geradores de volumes significativos de resíduos de construção e demolição podem ser divididos em:

- Executores de reformas, ampliações e demolições que, no conjunto, consistem na fonte principal desses resíduos;
- Construtores de edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos - com áreas de construção superiores a 300 m², cujas atividades quase sempre são formalizadas;
- Construtores de novas residências, tanto aquelas de maior porte, em geral formalizadas, quanto às pequenas residências de periferia, quase sempre autoconstruídas e informais.

De acordo com levantamentos feitos em diversas cidades brasileiras, os resíduos de construção representam cerca de 60% de todos os resíduos sólidos urbanos, ou seja, este valor é muito superior ao do resíduo domiciliar (MAIA; GAIA, 2012). Como demonstrado na figura 2.1 a seguir.

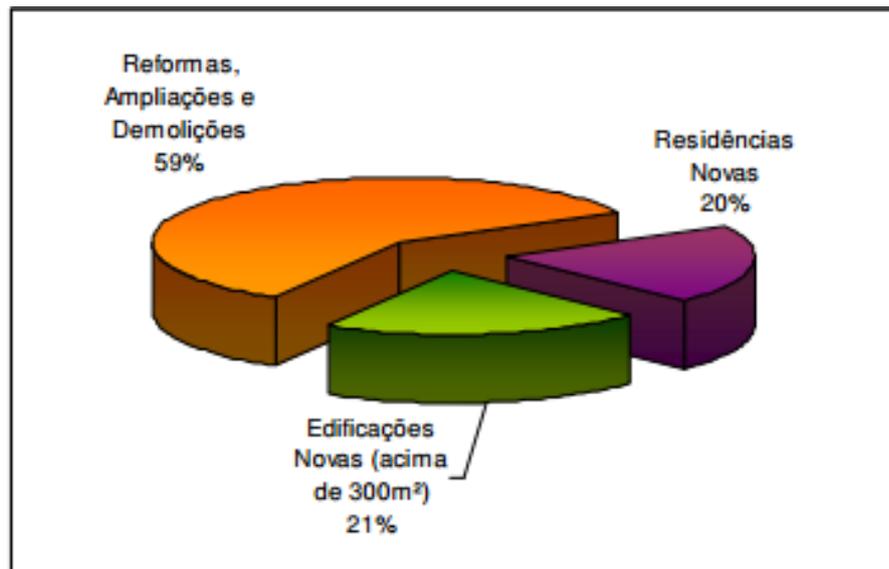


Figura 2.1 – Origem dos RCD em algumas cidades brasileiras (% da massa total)

Fonte : Pinto e Gonzalez (2005)

Em Maringá segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SINIS (2010), a quantidade coleta de resíduos sólidos da construção civil foi de 237250 toneladas.

2.4 IMPACTOS DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO AMBIENTE URBANO

A construção civil segundo Pinto (2005) é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, mas ainda é grande geradora de impactos ambientais através do consumo de recursos naturais, modificação da paisagem e geração de resíduos.

A situação atual em relação à problemática dos entulhos na esmagadora maioria das cidades brasileiras é caótica, se considerarmos o descaso e o despreparo por parte das administrações municipais em planejar e gerenciar as enormes quantidades produzidas. Se esse fato não bastasse, os municípios não possuem recursos humanos especializados capazes de gerenciar os crescentes aumentos de RCD. Atualmente, as medidas adotadas na condução dos problemas têm caráter emergencial e corretivo, muitas vezes, devido à falta de informações dos nossos gestores na avaliação dos impactos (MARQUES NETO, 2005).

Baptista Jr (2013), cita em seu trabalho que a disposição incontrolada e sem critérios técnicos de RCD gera impactos ambientais significativos, pois formam áreas irregulares de descarte em locais de preservação ambiental e afeta deste modo o equilíbrio ecológico, a drenagem superficial, obstruindo córregos e ocasionando erosão de solos.

Todas as etapas do processo construtivo, tais como: extração da matéria-prima, produção de materiais, construção, utilização e demolição, causam impactos ambientais que afetam direta ou indiretamente os seguintes aspectos:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais (PIOVEZAN JÚNIOR, 2007).

A construção sustentável apresenta diferentes abordagens, considera como aspectos essenciais os econômicos, sociais e culturais. Porém nenhuma sociedade conseguirá atingir o desenvolvimento sustentável sem que também o setor da construção civil passe por mudanças de hábitos, valores e atitudes. Como em qualquer atividade se deve considerar ações que influenciem diretamente nas atividades da construção, ou seja, a extração de recursos, cuidados com a produção de materiais e gerenciamento de resíduos produzidos (FERREIRA et al., 2009).

2.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Os RSCD são gerados nos canteiros de obras, acondicionados em caçambas, coletados por empresas transportadoras de entulho ou por indivíduos que utilizam carroças ou veículos de pequeno porte, que os destinam para áreas definidas pelo poder público. (CASTRO, 2012)

Os gastos envolvidos no transporte, as distâncias entre as áreas de recebimento e os centros urbanos, a falta de conscientização sobre os impactos causados no meio ambiente, a falta e a dificuldade de fiscalização potencializam a clandestinidade. Quando os resíduos são dispostos irregularmente, o poder público se encarrega de coletá-los e enviá-los a áreas licenciadas. (BLUMENSCHHEIN, 2007)

Uma boa política de gestão, com incentivo principalmente na não geração, e quando impossível a não geração, na reciclagem, também é uma oportunidade de transformação de uma fonte importante de despesas em uma fonte de faturamento ou pelo menos redução de despesas de deposição. (ALVES; QUELHAS, 2014)

A complicação do processo de construção de um edifício e as dificuldades em combinar as formas de disposição dos resíduos requer uma compreensão por parte da gestão responsável dos resíduos gerados e requer também uma combinação apropriada das formas de disposição. Primeiramente, a não geração do resíduo, ou seja, a redução da geração do resíduo na fonte. Segundo, a partir do momento que o resíduo foi gerado sua reutilização deve ser considerada. A terceira forma possível de disposição é a reciclagem. A quarta opção é a recuperação de energia, ou seja, a incineração. E finalmente, temos a quinta alternativa de disposição que é o aterro sanitário. O foco da gestão de resíduos da construção deve ser na redução, na reutilização e na reciclagem dos resíduos gerados nos canteiros de obras. (CASTRO, 2012)

Blumenschein, 2007, ressalta que a gestão de resíduos sólidos é responsabilidade de vários agentes e estes devem estar integrados para que a gestão seja eficiente e eficaz. No quadro a seguir estão os principais agentes e suas devidas responsabilidades na gestão dos resíduos provenientes dos processos construtivos.

Quadro 2.2: Responsabilidades na gestão dos RCD

Agente	Responsabilidades
Estado	<p>Introdução de instrumentos de regulamentação direta e econômica visando à regulamentação do gerenciamento da coleta;</p> <p>Transporte e fiscalização de disposição;</p> <p>Estabelecimento de padrões de fiscalização e a utilização de entulho para aterramentos;</p> <p>Busca do fortalecimento das atividades recicladoras;</p> <p>Estabelecimento de metas para redução do uso de recursos naturais escassos;</p> <p>Incentivos ao uso de resíduos oriundos de construção e demolição;</p> <p>Proibição da extração de areia e cascalho;</p> <p>Fortalecimento da produção de agregados reciclados;</p> <p>Estabelecimento de áreas legais da disposição de resíduos sólidos.</p>
Geradores	<p>Redução das perdas e da geração de resíduos através da adoção de métodos construtivos;</p> <p>Gerenciamento de resíduos sólidos durante o processo construtivo;</p> <p>Conscientização da necessidade de utilizar materiais reciclados, de viabilizar as atividades de reciclagem, e de assegurar a qualidade dos resíduos segregados;</p> <p>Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento.</p>
Clientes, empreendedores, arquitetos, engenheiros e consultores.	<p>Estabelecimento de critérios de especificação que visem a utilização de materiais reciclados e adoção de princípios de sustentabilidade;</p> <p>Exigir adoção de sistema de gestão de resíduos em canteiro de obras;</p> <p>Definição de critérios de racionalização e padronização na definição de métodos construtivos visando a produzir edifícios flexíveis e de fácil demolição.</p>
Transportadores	<p>Exigir o exercício da atividade de transportar de maneira consciente e responsável, levando os resíduos às áreas destinadas oficialmente pelo município;</p> <p>Conscientização de seus motoristas sobre os impactos causados por resíduos dispostos irregularmente;</p> <p>Contribuição para os programas de controle e fiscalização do volume e características do resíduo produzido.</p>
Processadores dos resíduos	<p>Assegurar a qualidade dos agregados reciclados.</p>
Universidades e Instituto de Pesquisa	<p>Implementação de laboratórios, desenvolvimento de pesquisa aplicada, acessória parlamentar, cursos, consultoria, integração de agentes, entre outros.</p>

A gestão adequada de RCD, em caráter público, pode acarretar:

- Redução de custos da limpeza urbana e recuperação de áreas degradadas;
- Preservação de sistemas de aterros;
- Redução dos impactos provenientes de exploração de jazidas naturais de agregados para a construção;
- Preservação de paisagens urbanas;
- Incentivo a parcerias para a captação, reciclagem e reutilização de RCD;
- Geração de emprego e renda;
- Incentivo a redução da geração nas atividades construtivas. (FAGURY; GRANDE, 2007)

Entre as complexidades e os desafios do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em canteiros de obras, Blumenschein (2007) cita:

- O volume do resíduo produzido (que justifica todo o esforço para a redução de sua geração);
- O número de participantes no processo construtivo (que torna o fluxo de informação falho);
- O número de agentes do setor produtivo, setor público e terceiro setor que compartilham a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos (quando o setor público não cumpre com a sua responsabilidade enfraquece as ações e os esforços do setor produtivo e do terceiro setor);
- Os recursos escassos para financiamento de projetos de pesquisa de novos materiais produzidos pela reciclagem de resíduos;
- Os recursos escassos dos municípios para atacarem os problemas de gestão ambiental;
- O potencial de reciclagem (desperdiçado) dos resíduos sólidos oriundos do processo construtivo (em torno de 80% dos resíduos de uma caçamba são recicláveis);

- A necessidade e responsabilidade do setor público de instituir instrumentos que controlem e estimulem a gestão dos resíduos gerados em canteiros de obras;
- A responsabilidade e o compromisso do setor produtivo em atender às legislações referentes ao tema.

2.6 A RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Como ainda não podemos eliminar todos os tipos de resíduos, então a melhor forma de minimizarmos o impacto ambiental e reduzirmos custos na obra é a reciclagem e a reutilização dos resíduos, já que os provenientes da construção e demolição, que representam mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999).

A necessidade de se aproveitar os resíduos da construção civil, não é decorrente apenas da vontade de economizar, trata-se de uma atitude fundamental para a preservação do nosso meio ambiente. (JÚNIOR, 2005)

A reciclagem se fundamenta em princípios de sustentabilidade, implicando a redução do uso de recursos naturais (fontes de energia e matéria-prima primária) e na manutenção da matéria-prima no processo de produção o maior tempo possível. Reduz, desta maneira a necessidade de que matérias-primas primárias sejam extraídas desnecessariamente. (CASTRO, 2012)

É necessário um estudo antes de escolher o processo de reciclagem a se utilizar já que a reciclagem assim como qualquer atividade gera resíduo e pode causar danos ao meio ambiente. Deve ser feita uma análise criteriosa no processo de escolha, ponderando todas as opções disponíveis, mensurando todos os resíduos gerados e matérias-prima consumidas.

Alves (2004) afirma que a reciclagem quando não bem estudada pode trazer prejuízos ainda maiores do que se o resíduo não tivesse sido reciclado, podendo causar impacto econômico e ambiental maiores do que se o resíduo fosse descartado.

3 DESENVOLVIMENTO

Este trabalho caracteriza como uma pesquisa de natureza explicativa na qual o delineamento a ser adotado é o de levantamento. A abordagem da análise de dados é tanto qualitativa como quantitativa e a coleta de dados foi feita através de questionários e observação.

3.1 METODOLOGIA PARA COLETA DE DADOS

A fim conhecer a verdadeira situação dos resíduos da construção civil, saber na prática como as construtoras e empresas coletoras lidam com os resíduos da construção civil, realizou-se uma coleta de dados na cidade, conforme especificado a seguir.

3.1.1 Questionário destinado às construtoras

O questionário presente no apêndice A, foi destinado às construtoras é composto por onze questões que abordam fatores importantes na geração de resíduos e permitem conhecer a quantidade de resíduos gerada em suas respectivas obras e a maneira com que as construtoras lidam e reaproveitam os resíduos. Em seu conteúdo, estão perguntas que identificam o resíduo gerado em maior quantidade, a destinação que a empresa dá aos resíduos e se há planejamento voltado para a minimização de resíduos.

Quinze das construtoras de Maringá foram selecionadas para aplicação do questionário, a seleção efetuou-se de maneira aleatória incluindo empresas de grande, médio e pequeno porte. Durante um mês o questionário foi entregue aos engenheiros das construtoras e os nomes das empresas não foram divulgados.

3.1.3 Observação em obra

Esta fase da coleta de dados realizou-se em duas obras localizadas no centro da cidade de Maringá, executadas por duas construtoras diferentes, as quais também responderam ao questionário.

Foram cerca de quinze dias, do mês de setembro, analisando e catalogando fatos importantes referentes à geração de resíduos, como o transporte dos resíduos dentro da obra, a forma que o resíduo é coletado, o método construtivo adotado na obra e seu resíduo com maior geração. Todos os pontos da obra foram observados, do subsolo ao último andar, fotos foram tiradas para registrar aspectos relevantes.

A partir dessa observação foi possível apontar possíveis origens e causas da geração de resíduo e ver a disposição do mesmo dentro da obra. Relacionando então com as respostas do questionário, posteriormente foi possível propor medidas para otimizar a gestão de resíduos e resolver os problemas identificados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PERFIL DAS CONSTRUTORAS

Das quinze construtoras em que o questionário foi enviado, dez responderam, as cinco que não responderam justificaram que os engenheiros não ficam muito tempo na empresa, ficam a maior parte do tempo visitando obras e assim não tiveram disponibilidade para responder ao questionário.

Na figura 4.1 são apresentados os resultados quanto ao porte das obras em andamento das empresas em que o questionário foi aplicado. No questionário foi especificado o número de obras que a empresa está executando em cada categoria. As empresas trabalham com um mercado definido, no qual se restringe em sua maioria a um porte de obra, em Maringá as empresas tem se concentrado em obras de grande porte devido ao grande crescimento da cidade.

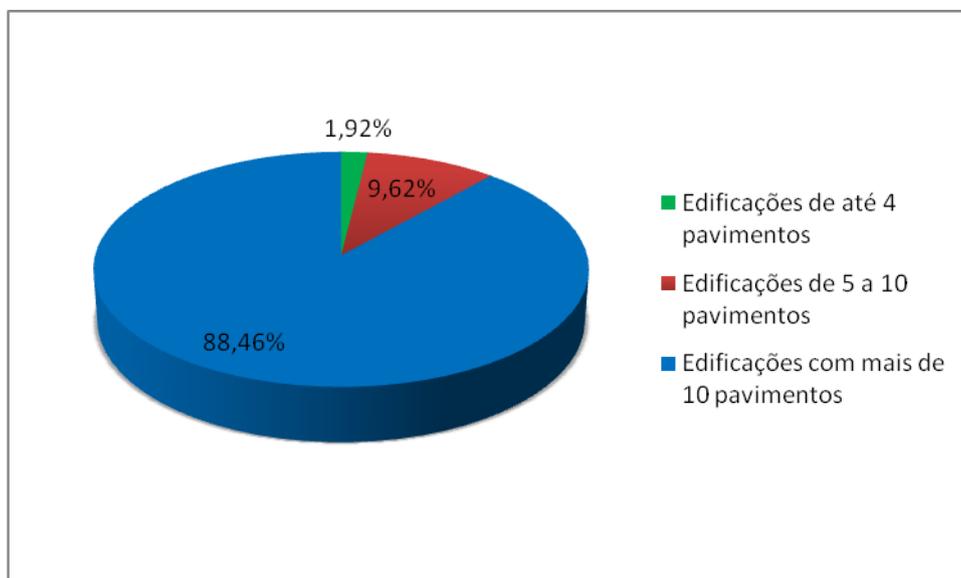


Figura 4.1 – Porte das obras executadas

Fonte : Autor

Com relação ao porte de obra que gera mais entulho algumas empresas não responderam completamente por não possuírem obras de todos os portes, as que responderam, em sua maioria escolheram edificações de até quatro pavimentos como maior gerador de entulho, como pode ser vista na figura 4.2. Elas justificaram

que nas construções menores há um menor controle e fiscalização e por isso acabam por gerar mais resíduo.

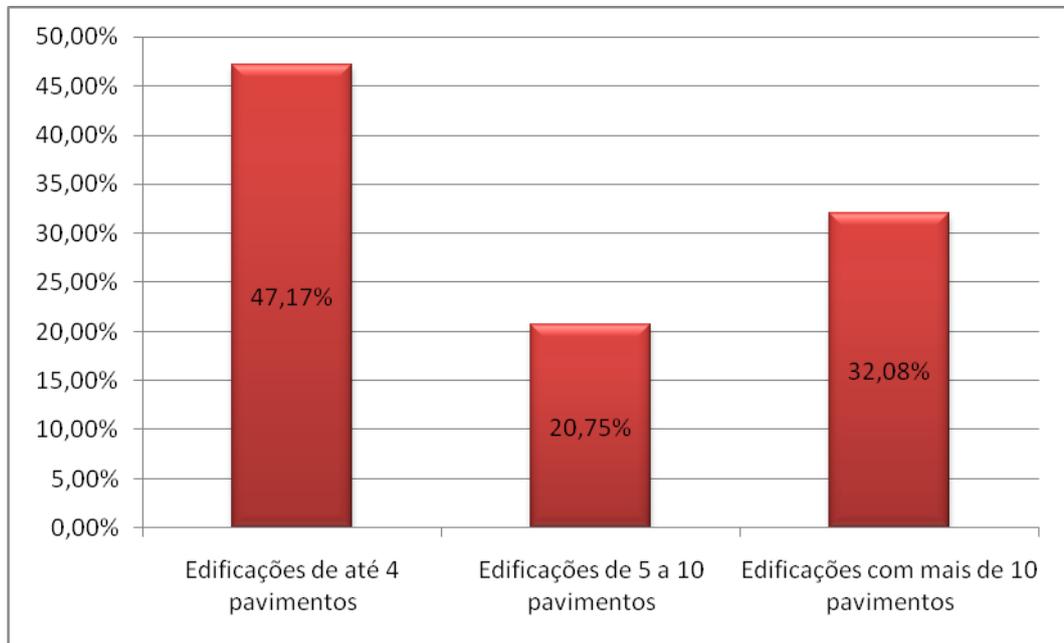


Figura 4.2 – Geração de entulho por porte de obra

Fonte: Autor

Os materiais que compõem o entulho gerado pelas obras foram classificados de 1 a 7, atribuindo-se 1 para o que se apresentava em maior quantidade e 7 para o que se apresentava em menor quantidade. A partir da somatória das notas atribuídas pelas construtoras foi possível identificar o resíduo mais gerado e o menos gerado, apresentados na tabela 4.1 a seguir.

Tabela 4.1 – Materiais que compõem o Entulho das Obras

Ranking	Tipo de Material
1º	Blocos Cerâmicos ou de Concreto
2º	Argamassa
3º	Concreto
4º	Madeira
5º	Embalagens de Materiais
6º	Revestimentos
7º	Aço

Fonte: Autor

Em relação à coleta dos resíduos de suas obras treze empresas entrevistadas recolhem através da contratação de caçambas, apenas duas têm caminhão próprio e nenhuma das construtoras recolhe através da contratação de carroceiros.

Outro dado importante é que 60% das empresas não possuem um programa próprio de gerenciamento de resíduos, elas apenas seguem os padrões estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e elaboram o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que é obrigatório às atividades comerciais e industriais responsáveis pela geração de resíduos. Este plano abrange desde as etapas de geração, acondicionamento, transporte, tratamento, reciclagem e destinação dos resíduos, e 60% das Empresas entrevistadas possuem uma equipe responsável por estas atividades.

Em 80% das construtoras existe um planejamento voltado para a não geração e/ou minimização de resíduos. As construtoras apontaram no questionário algumas medidas que tomam dentro deste planejamento que são: controle de qualidade do serviço, compra de materiais que oferecem o menor número de resíduos, investimento em equipamentos adequados, treinamento e conscientização dos colaboradores e procedimentos diferenciados na execução.

Todas as empresas têm como destino final dos seus resíduos aterros, sendo que doze disseram depositar em aterros particulares e apenas três disseram depositar no aterro da cidade. Antes dos resíduos serem levados ao destino final, as empresas separam os tipos de resíduos e vendem para empresas de reciclagem ou para empresas que utilizam em seus processos, como por exemplo, a madeira que em alguns casos é vendido para empresas que utilizam em caldeiras.

Apenas uma construtora soube indicar a quantidade de resíduos gerados por mês, outra construtora afirmou ter o registro da quantidade mas disse que varia de acordo com o estágio da obra, essas duas construtoras são as mesmas que afirmaram ter um programa próprio de gerenciamento de resíduos. Outras empresas afirmaram não ter este registro, disseram que ao encher uma caçamba de entulho na obra, este mesmo é separado e levado para empresas de reciclagem e aterro, não sendo mensurada a quantidade.

Através das respostas dos questionários e conversas com os engenheiros, foi possível perceber que a maioria das empresas apenas se preocupa em não ser multada pelo município, portanto seguem a política nacional de resíduos sólidos. Em uma pequena parcela pode ser notado uma verdadeira preocupação em gerenciar os resíduos e cada vez mais diminuir desperdícios.

4.2 OBSERVAÇÕES NAS OBRAS

Os dois edifícios observados estavam sendo construídos no sistema convencional, com estrutura em concreto armado, moldada in loco, lajes treliçadas e vedações em blocos cerâmicos.

Uma das obras possuía 16 andares e dois subsolos, sendo os dois últimos apartamentos duplex. O edifício está no seu quarto ano de construção e as vedações internas dos apartamentos estavam em sua maioria no reboco, apenas os apartamentos duplex encontravam-se ainda sem chapisco. As instalações hidráulicas estavam em sua maioria prontas e as instalações elétricas ainda não haviam sido iniciadas.

A segunda obra estava mais no início, fases distintas encontravam-se em execução simultaneamente, sua parte comercial estava concluída (parte do térreo e sobreloja), porém, lajes ainda estavam sendo erguidas e as vedações externas estavam sendo feitas.

Nas duas obras a mão de obra era em sua maioria pertencente às empreiteiras, na qual os funcionários em sua maior parte apresentavam baixo nível de escolaridade, a maioria não havia terminado nem o ensino fundamental. Pode-se perceber que as decisões sobre o canteiro e sobre métodos, por exemplo, eram tomadas pelos mestres-de-obras, os engenheiros realizavam poucas visitas, ficavam vários meses até sem aparecer por lá. Os dois mestres-de-obras eram pedreiros e subiram de cargo devido à experiência e qualificação a partir de um curso do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

Durante a observação foi possível identificar as principais causas que originam uma elevada quantidade de resíduo. A primeira delas é quando há alterações no projeto, em ambas as obras paredes de bloco cerâmico foram derrubadas devido a alterações ou personalização de alguns dos apartamentos, em uma das obras, por exemplo, a localização da churrasqueira mudou três vezes em todos os apartamentos.

Outra causa é quando não há entendimento do projeto pelos colaboradores ou eles executam de forma errada a atividade, em uma das obras não houve a medição correta da parede dos banheiros de alguns apartamentos, logo as mesmas tiveram que ser derrubadas e refeitas, ou seja, desperdício de matéria prima, mão-de-obra e tempo.

Em uma das obras a laje do décimo andar estava extremamente irregular, com diferença de até 15 cm de um lugar para outro, logo a laje terá que ser preenchida com concreto no décimo andar e com gesso no nono andar para disfarçar a irregularidade, sendo assim, mais desperdício de material, neste caso a causa foi má qualificação da mão de obra. A seguir as figuras 4.3 e 4.4 mostram a laje irregular e a camada de concreto aplicada.



Figura 4.3 – Laje Irregular

Fonte: Autor



Figura 4.4 – Preenchimento de concreto na laje para consertar irregularidades.

Fonte: Autor

A estocagem de material é outra grande causa de desperdício, nas obras observadas os materiais eram em sua maioria armazenados nos subsolos, parte do material estava em contato direto com o chão, facilitando a contaminação e efeitos da umidade, podendo fazer com que se tornem inutilizáveis. As figuras 4.5, 4.6 e 4.7 a seguir mostram o armazenamento de alguns matérias no subsolo.



Figura 4.5 – Armazenamento de material no subsolo.

Fonte: Autor



Figura 4.6 – Armazenamento de material no subsolo.

Fonte: Autor



Figura 4.7 – Armazenamento de material juntamente com resíduo.

Fonte: Autor

Na figura 4.8 a seguir mostra a falta de cuidado durante o armazenamento de blocos cerâmicos acarretando na quebra dos blocos.



Figura 4.8 – Quebra de material no armazenamento.

Fonte: Autor

Por último, uma causa importante também é a perda nos transportes de materiais, nessas duas obras o transporte vertical era feito através do elevador/guincho e o horizontal através de carrinhas e paleteiras manuais, em alguns casos a falta de cuidado no manuseio do material acabava por gerar perdas. As figuras 4.9 e 4.10 abaixo mostram o transporte de material na obra.



Figura 4.9 – Transporte vertical de material pelo guincho.

Fonte: Autor



Figura 4.10 – Transporte horizontal de material.

Fonte: Autor

Na figura 4.11 podemos ver alguns blocos cerâmicos quebrados devido a falta de cuidado no manuseio durante o transporte. Na maioria dos andares havia um pequeno monte destes.



Figura 4.11 – Blocos cerâmicos quebrados por falta de cuidado no manuseio

Fonte: Autor

Os resíduos estavam dispostos em vários montes nos andares das obras, alguns devidamente separados por tipo, outros com vários tipos amontoados. Em uma das obras a caçamba em que deveriam estar os resíduos estava cheia de terra, dificultando assim a separação dos mesmos e até inviabilizando a reciclagem, como visto na figura 4.12 a seguir.



Figura 4.12 – Caçamba destinada a disposição dos resíduos da obra

Fonte: Autor

As figuras 4.13 e 4.14 abaixo mostram alguns dos montes em que os resíduos estavam, sem separação alguma.



Figura 4.13 – Resíduos dispostos na obra



Figura 4.14 – Resíduos dispostos na obra

Como a mão-de-obra era em sua maioria de empreiteiras, pode-se observar que a disposição dos resíduos e a quantidade gerada variavam muito de acordo com a

empreiteira, algumas tinham a cultura de limpeza e organização do canteiro de obras e outras não, algumas tinham a política de reduzir o desperdício e ofereciam treinamento para os funcionários e outras não.

Nas figuras seguintes ,4.15 e 4.16, estão os resíduos de madeira que seriam descartados.



Figura 4.15 – Resíduos de madeira a serem descartados

Fonte: Autor



Figura 4.16 – Resíduos de madeira a serem descartados.

Fonte: Autor

5. CONCLUSÃO

A partir das respostas dos questionários e das observações nas obras, foi possível analisar a gestão de resíduos da construção civil em 10 construtoras na cidade de Maringá- PR, identificando as principais causas de geração de resíduos e os componentes dos mesmos.

Com a identificação das principais causas é possível e necessário que as empresas adotem medidas para minimizar/eliminar os desperdícios, como:

- ✓ Conscientização de todos os envolvidos no processo construtivo oferecendo periodicamente palestras informativas aos funcionários;
- ✓ Treinamento e qualificação da mão-de-obra garantindo uma melhor execução da atividade, reduzindo os erros e desperdícios;
- ✓ Determinação de uma data limite para alterações no projeto, para evitar retrabalho e demolição do que já foi feito;
- ✓ Estocagem de material de maneira adequada;
- ✓ Implantação de um controle de qualidade efetivo na obra;
- ✓ Fiscalização freqüente do engenheiro na obra;
- ✓ Buscar novas tecnologias e métodos construtivos menos agressivos ao meio ambiente;
- ✓ Planejamento de não geração de resíduos;
- ✓ Pesquisar e buscar de formas de reutilizar e reciclar os resíduos.

A construção civil é composta em grande parte por técnicas artesanais, em que a execução das atividades produtivas é extremamente dependente das aptidões, conhecimentos técnicos e dos hábitos de trabalho dos colaboradores. Isso dificulta a padronização de materiais e métodos construtivos e torna o gerenciamento mais complexo.

A gestão de RCD das construtoras entrevistadas de Maringá ainda deixa muito a desejar, a maioria das empresas não se preocupa efetivamente em reduzir a geração de entulho e nem busca novas alternativas para diminuir o consumo de matéria-prima.

A construção civil apesar de ser uma das mais importantes atividades de desenvolvimento econômico e social é considerada atrasada no âmbito de desenvolvimento sustentável, uma vez que é uma grande geradora de impactos ambientais e consumidora de recursos naturais. Logo é necessário que medidas sejam adotadas para reverter este cenário, acabar com a extração desenfreada de recursos, buscar alternativas inovadoras, para que se possa garantir uma boa qualidade de vida para as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. 2011. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. ABRELPE. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/downloads/Paranorama2010.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2014

AGENDA 21 Brasileira: ações prioritárias. Brasília: Ministério do Meio Ambiente-CPDS, 1998.

ALVES, Carlos Eduardo Teobaldo; QUELHAS, Osvaldo L. G.. A ecoeficiência e o ecodesign na indústria da construção civil: uma abordagem à prática do desenvolvimento sustentável na gestão de resíduos com uma visão de negócios. Rio de Janeiro: Associação Educacional Dom Bosco, 2004. 10p. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos04/106_seget%20artigo.doc>. Acesso em: 05 ago. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004a.

BAPTISTA Jr., J. V.; ROMANEL, C. Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), v. 5, n. 2, p. 27-37, jul./dez. 2013

BINSWAHGER, Hans Christoph. Fazendo a sustentabilidade funcionar. In: Clóvis Cavalcanti. Meio ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas São Paulo: Cortez: Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

BLUMENSCHNEIN, Raquel Naves. Manual técnico: Gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras. Brasília: SEBRAE/DF, 2007. 48p. Disponível em: <<http://www.biblioteca.sebrae.com.br>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

CASTRO, Cristina Xavier de. Gestão de Resíduos na Construção Civil. 2012. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (2010). CBIC Clipping. Disponível em <<http://www.cbic.org.br/informativos/cbic-clipping/cbic-clipping-56>>. Acesso em 15 julho 2014.

CMMAD. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (2002). “Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil”. Resolução CONAMA no. 307, Brasília.

DIAS, Reinaldo. Eco-Inovação Caminho para o Crescimento Sustentável. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2014. 208 p.

FAGURY, S. C.; GRANDE, F.M. Gestão de Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCD) – Aspectos Gerais da Gestão Pública de São Carlos/SP.Exacta, São Paulo, v.5,n.1.p 35-45, jan/jun.2007.

FERREIRA, D. D. M.; NOSCHANG, C. R. T.; FERREIRA, L.F. Gestão de resíduos da construção civil e de demolição: contribuições para a sustentabilidade ambiental. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, V. 2009.

IGLESIAS, Enrique. O Estado do consumo e o consumo sustentável. In: WORLDWATCH INSTITUTE. Estado do Mundo, 2004. Salvados, BA, 2004. 287 p.

JÚNIOR, Nelson Boechat Cunha (Coord.). Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para construção civil. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 38p.

LORDÊLO, P. M.; EVANGELISTA, P. P. A.; FERRAZ, T. G. A. Gestão de Resíduos na Construção Civil: redução, reutilização e reciclagem. Salvador: SENAI-BA, 2007.

MAIA, E.M; GAIA, A. Impactos ambientais causados pelos resíduos de construção civil no município de Belém. 2012. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação - UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA – UNAMA, Belém, 2012.

MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. Diagnóstico ambiental para gestão sustentável dos resíduos de construção e demolição. 2005. Disponível em: <<http://jararaca.ufsm.br/websites/ces/download/S2-2.PDF>>. Acesso em 20 de março de 2014.

MONTEIRO FILHA, D. C. et al. Construção civil no Brasil: investimentos e desafios, 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Paginas/perspectivas_investimento2010.html>. Acesso em 20 de março de 2014.

PINTO, Tarcísio de Paula. Gestão ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do Sinduscon-SP. São Paulo: Sinduscon, 2005. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br/downloads/prodserv/publicacoes/manual_residuos_solidos.pdf>. Acesso em 20 de março de 2014.

PINTO, Tarcísio de Paula e Gonzáles e Juan Luis Rodrigo, coordenadores. Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil: Volume 1- Manual de Orientação: Como Implantar um Sistema de Manejo e Gestão Nos Municípios. Brasília: CAIXA, 2005.

PINTO, T.P., Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. São Paulo,1999 . 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PIOVEZAN JÚNIOR, G.T.A. Avaliação dos resíduos de construção civil (RCC) gerados no município de Santa Rosa. Dissertação (Mestrado). 2007, 76p. Universidade Federal de Santa Maria/RS. Santa Maria, 2007.

RECH, E. Análise da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) do Município de Maringá – PR. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010

ROHAN, U.; FRANÇA, L. B. Análise das tendências da Indústria da construção civil Frente à sustentabilidade nos Negócios. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO,IX. 2013.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel: Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

SCHARF, Regina. Manual de Negócios Sustentáveis. São Paulo: Amigos da Terra; FGV; GVces , 2004. 176 p.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos 2010. Disponível em <http://www.snis.gov.br>, consultado em setembro de 2011.

TORRES, C. Quando o social é a diferença. Gazeta Mercantil. 30 jul. 2001.

VILLAR, L. F. de S. et al. Panorama da Construção Civil: Cursos de Qualificação de Mão de Obra são Realmente Desejados?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2. 2004, Belo Horizonte. Anais... Belo horizonte, 2004. p.1

APÊNDICE A

Questionário destinado as construtoras

1) Como se caracterizam as obras sob sua coordenação? Especifique o número de obras em andamento relativo a cada tipo especificado abaixo:

- a. Edificações de até 4 pavimentos: _____
- b. Edificações de 5 a 10 pavimentos: _____
- c. Edificações com mais de 10 pavimentos: _____

2) Com relação às obras sob sua responsabilidade, quais os tipos que geram mais entulho, proporcionalmente à dimensão da obra? Enumere de 1 a 3 as alternativas abaixo, atribuindo 1 para o tipo de obra que gera mais entulho e 3 para o que gera menos:

- a. () Edificações de até 4 pavimentos
- b. () Edificações de 5 a 10 pavimentos
- c. () Edificações com mais de 10 pavimentos
- d. Não tenho conhecimento

3) Você tem conhecimento dos tipos de materiais que compõem o entulho gerado pelas suas obras? Se sim, enumere de 1 a 7 cada componente do entulho listado abaixo, atribuindo 1 para o que se apresenta em maior quantidade e 7 para o que se apresenta em menor quantidade:

- a. () Concreto
- b. () Argamassa
- c. () Blocos cerâmicos ou de concreto
- d. () Revestimentos
- e. () Madeira
- f. () Aço
- g. () Embalagens de materiais
- h. () Outros. Quais? _____
- i. Não tenho conhecimento

4) Como você coleta os resíduos das suas obras?

- a. Contratação de carroceiros
- b. Contratação de caçambas
- c. Outros. Qual? _____

5) A empresa tem um programa próprio de gerenciamento de Resíduos Sólidos?

- a. sim
- b. não

6) Existe uma equipe responsável por esta atividade dentro da Empresa?

- a. sim
- b. não

7) No gerenciamento de resíduos proposto pela empresa há um planejamento voltado para a não geração e/ou minimização de resíduos? Quais são?

8) É realizado algum tipo de separação nos resíduos coletados?

- a. Não
- b. Sim.

9) Qual a destinação dada aos resíduos coletados?

- a. São levados ao aterro da cidade
- b. São depositados em aterros particulares
- c. São depositados em locais ilegais
- d. Outros. Qual? _____

10) O que é feito com os resíduos coletados antes de levar ao destino final?

- a. Separação
- b. Reciclagem

- c. Venda para empresas de reciclagem
- d. Venda para empresas que os utilizam em seus processos
- e. Outros tratamentos. Quais? _____
- f. Nenhum

11) A empresa possui registro da quantidade de resíduos gerados/mês?

- a) sim. Quanto? _____.
- b) não