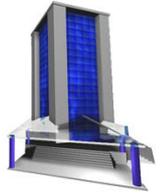




Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia de Materiais e Construção
Curso de Especialização em Construção Civil



Monografia

INFORMAÇÕES DA SOCIEDADE SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS ORIGINADOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE E MEIO AMBIENTE / BELO HORIZONTE-MG

Autor: JOSELITO LIMA MATOS
Orientador: Prof. Fernando Penna

Dez/2011

JOSELITO LIMA MATOS

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

Ênfase: Resíduos Sólidos
Orientador: Fernando Penna.

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a minha família pelo apoio, carinho e dedicação.

O que nós somos é o que fazemos, e o que fazemos é o que o ambiente nos faz fazer.

Jonh Watson

RESUMO

O setor da construção civil é considerado um setor de produção responsável pela transformação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento das mais variadas atividades. A maioria das atividades desenvolvidas na construção civil gera resíduos, que muitas vezes são responsáveis por alguns dos impactos negativos causados ao ambiente e saúde, podendo, no entanto causar interferências no meio físico, biótico e antrópico. A preocupação com o meio ambiente e a escassez de recursos naturais leva à busca por alternativas mais sustentáveis, por parte da sociedade, empresas do ramo e pelo poder público. O presente estudo objetiva analisar a disposição inadequada dos resíduos originados da construção civil e seus impactos sobre a saúde e meio ambiente em Belo Horizonte/MG. O estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, tipo descritivo, utilizando-se da pesquisa de campo no universo de Belo Horizonte/MG. Conclui-se que o acelerado processo de urbanização nos últimos anos, aliado ao crescimento econômico, evidenciam o grande volume de resíduos oriundos das obras civis na região de Belo Horizonte e que os mesmos têm contribuído com impactos no meio ambiente já que são depositados em sua maioria de maneira inadequada.

Palavra chave: Construção civil, resíduos, impactos ambientais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
1.1 Justificativa.....	07
1.2 Problema.....	08
1.3. Objetivos	08
1.3.1 Objetivo geral.....	08
1.3.2 Objetivo específicos	08
2. REFERENCIAL TEORICO.....	10
2.1 Construção civil.....	10
2.2. Resíduos	10
2.2.1 Resíduos da construção civil e de demolição.....	11
2.3 Impactos ambientais.....	18
2.3.1 Impacto dos RCC no meio ambiente e na saúde	20
2.4 Destinação final dos resíduos	22
2.5 Gerenciamento.....	24
2.6 Reaproveitamentos dos RCC: reutilização e reciclagem	27
3 METODOLOGIA.....	31
3.1 Estratégias de pesquisa	32
3.2 Tipos de pesquisa.....	32
3.3 Método	33
3.4 Universo.....	33
3.5 Amostra.....	33
3.6 Sujeitos da pesquisa	34
3.7 Técnicas de coleta de dados	34
3.8 Análise dos dados	34
3.9 Limitações da pesquisa	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1 Região de estudo	36
4.2 Perfil dos entrevistados.....	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA.....	54

C377e

Cavassana, Mariana Coutinho.

Estudo comparativo dos sistemas construtivos [manuscrito] : Light steel framing e Wood frame / Mariana Coutinho Cavassana . – 2012. 56 f., enc.: il.

Orientador: Fernando César Firpe Penna.

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

Bibliografia: f.54-56.

1. Construção civil. 2. Habitação. 3. Casas de madeira. I. Penna, Fernando. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 691

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos uma das preocupações ambientais está relacionada aos resíduos sólidos oriundos das atividades da sociedade moderna e consumista.

De acordo com Célere *et al.*, (2007) o processo de industrialização aliada ao crescimento populacional e à conseqüente demanda por bens de consumo tem levado o ser humano a produzir quantidades de resíduos sólidos como material orgânico, papel, vidro, plástico e metais, entre outros.

Conforme exposto por Moreira (2004), nos últimos anos a disposição de resíduos urbanos e industriais é considerada prática comum devido ao crescente consumo e exploração de matérias primas ampliando assim a freqüência e extensão das contaminações.

Diariamente lançamos na natureza o desafio de ter que assimilar produtos que a natureza é incapaz de promover seu controle de seus usos e riscos, ultrapassando assim os limites da capacidade dos ciclos naturais (FERREIRA, 1995).

A preocupação com o meio ambiente e a escassez de recursos naturais leva à busca por alternativas mais sustentáveis, por parte da sociedade. Dentro deste parâmetro pelo bem estar ambiental, a reciclagem de resíduos tem se mostrado uma boa alternativa na redução do impacto causado pelo consumo desordenado de matéria-prima e pela redução das áreas de disposição, em virtude do grande volume de resíduos descartados anualmente em todo mundo. Neste contexto se inserem os resíduos da construção civil (LEITE, 2001).

A geração dos resíduos em quantidade superior a capacidade de absorção da natureza, colabora com o desequilíbrio ambiental, já que o acúmulo de resíduo e o manejo inadequado propiciam a proliferação de vetores de doença, e sua

disposição inadequada pode levar à contaminação do solo e das águas subterrâneas.

1.1 JUSTIFICATIVA

Na busca para a sua sobrevivência e para a produção de bens, o ser humano, através de suas atividades, vem transformando as paisagens naturais, deteriorando o meio natural e, conseqüentemente, gerando uma quantidade excessiva de resíduos (FREITAS, 2009).

Segundo Freitas (2009), no território brasileiro, a expansão das cidades ocorrida, principalmente, a partir dos anos de 70, colocou em risco a qualidade de vida da sociedade e do meio natural, uma vez que se deu sem um adequado planejamento urbano e ambiental, contribuindo para o aumento da geração de resíduos da construção civil e transformando um dos problemas de grande relevância.

O interesse do estudo pelos resíduos da construção civil justifica-se a três motivos o primeiro, fundamentam-se ao fato de a constituição química da grande maioria dos resíduos ser predominantemente de silicatos, aluminatos e óxidos alcalinos, os mesmos compostos que constitui a composição química básica dos materiais de construção, já o segundo, o fato do grande volume de resíduos disponibilizado nesse processo. O terceiro baseia-se no fato dos resíduos originados da construção civil na cidade de Belo Horizonte estar sendo encontrados em locais inadequados e estarem provocando impactos na saúde e no meio ambiente.

De acordo com Silva e Brito (2006) em Belo Horizonte, aproximadamente 42% dos resíduos coletados são de entulhos originados da construção civil. Assim com o intuito de minimizar os impactos ambientais desses resíduos, a prefeitura de Belo Horizonte vem, desde os anos 90, formulando políticas públicas e implementando práticas de gestão ambiental para diminuir esses impactos da

indústria da construção civil na cidade, bem como proporcionar a geração de emprego e renda.

São de vital importância o conhecimento do processo de geração dos resíduos e o sistema de extração, manuseio e acondicionamento. Assim cabendo um estudo mais aprofundado sobre o assunto visando ações que minimizem esses impactos.

Esta pesquisa pode contribuir como fonte de informações necessárias para que profissionais da engenharia se aprimorem no conhecimento sobre os resíduos originados da construção civil, seus componentes e suas conseqüências à saúde humana e meio ambiente.

1.2 PROBLEMA

Quais são os resíduos originados da construção civil e quais são seus impactos na saúde e meio ambiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

- Analisar a disposição inadequada dos resíduos originados da construção civil e seus impactos sobre a saúde e meio ambiente em Belo Horizonte/MG.

1.3.2 Objetivos específicos

- Discutir sobre os resíduos originados da construção civil e seus impactos na saúde e meio ambiente em Belo Horizonte/ MG
- Discutir sobre a disposição inadequada dos resíduos originados da construção civil em Belo Horizonte /MG
- Avaliar as consequências do manejo inadequado dos resíduos originados da construção civil;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Construção civil

Entre os setores econômicos no Brasil, o da Construção Civil é um dos mais importantes, pois, representa aproximadamente 14% do PIB (Produto Interno Bruto) nacional e é responsável por cerca de 60% da formação bruta de capital (FIESP, 2005).

A Indústria da Construção Civil é composta por uma cadeia produtiva representada por variados setores industrial como: metalurgia do alumínio e do cobre, vidro, cerâmica, madeira, plásticos, equipamentos elétricos e mecânicos, siderurgia do aço, prestadores de serviços, como escritórios de projetos arquitetônicos, serviços de engenharia, entre outros (MELLO; AMORIM, 2009).

Segundo Azevedo; Kiperstok e Moraes (2006), a maioria das atividades desenvolvidas na construção civil gera resíduos, conhecido como entulho ou resíduo de construção e demolição (RCD), ou, resíduo da construção civil (RCC). Nesse processo de construção, o alto índice de perdas é a principal causa do resíduo gerado. A perda varia entre 20 e 30% da massa total de materiais para a construção empresarial no território brasileiro.

Segundo Freitas (2009) o setor da construção civil é considerado um setor de produção responsável pela transformação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento das mais variadas atividades. É um grande contribuinte da economia, porém é grande gerador de impacto ambiental.

A construção civil é responsável por alguns dos impactos negativos causados ao ambiente podendo, no entanto causar interferências no meio físico, biótico e antrópico.

2.2 Resíduos

A degradação do meio natural e a redução da qualidade de vida são conseqüências de um desenvolvimento acelerado, que, junto com uma lógica cada vez mais consumista, levam um aumento de consumo dos recursos naturais, e conseqüentemente a ampliação da geração de resíduos.

Resíduo, é conceituado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológica (IPT) como o resto de atividades humanas, consideradas inútil, ou descartável (IPT/CEMPRE, 2000). Segundo Gouveia e Prado (2010) o resíduo é aquele material considerado inútil, sem valor econômico, originados das atividades diárias do ser humano, que são indesejado e lançado na natureza. Quando são coletados, esses resíduos podem ser destinados em aterros ou destinados a compostagem, incineração e reciclagem.

Conforme Mucelin e Bellini (2008) o consumo dos produtos industrializados tem responsabilidade pela contínua produção de resíduos. Sua produção nas cidades é intensa e não é possível conceber uma cidade sem considerar o problema gerado por esses resíduos sólidos, desde sua geração até a disposição final.

Segundo Mariano (2008) qualquer que sejam o processo econômico contribui com a geração de resíduos. Mesmo sendo considerados inservíveis por parte da sociedade, os resíduos possuem, aproximadamente, 40% de materiais recicláveis, parte considerada atrativa econômica, energética ou ambientalmente.

Os resíduos assumem um papel de destaque no cenário mundial, já que de forma direta ou indireta estão ligados aos agravos à saúde, à qualidade de vida da população, aos aspectos estéticos e à degradação do meio ambiente.

2.2.1 Resíduos da Construção Civil e de demolição

A maioria das atividades desenvolvidas durante a construção civil são produtoras

de entulho. O elevado índice de perdas do setor é considerado a sua principal causa. Em se tratando de obras de reformas, a falta de uma cultura de minimização, reciclagem e reutilização são as principais causas da geração dos resíduos gerada pelas demolições durante o processo (CORREA, 2009).

A ocorrência dos Resíduos da Construção Civil nas cidades os define como resíduos sólidos urbanos, e estes são constituídos por uma variável em função de sua origem. Esses resíduos são originados basicamente de três formas sendo elas a de novas construções, de reformas e demolições (GAEDE, 2008).

Leite (2001) define o resíduo de construção como material proveniente de atividades da construção civil, devido à construção de edificações, reformas e reparos de residências individuais, edificações comerciais e outras estruturas, bem como todo material proveniente da destruição de construções e outras estruturas. Para o autor estes resíduos podem ser definidos como um resíduo oriundo de construções, reparos, reformas, e demolições de estruturas e estradas.

Os resíduos originados da construção constituem-se de restos de argamassa e concreto, materiais cerâmicos, metais, madeiras, e vidros. Os três primeiros são encontrados em volume maior e podem se reaproveitados como agregados para uso, como em matrizes de solo-cimento, e a grande maioria dos outros resíduos pode ser reciclada (SOUZA, 2008). Ângulo (2005) acrescenta que entre os Resíduos de construção civil e demolição estão os materiais, tais como: plásticos, isolantes, papel, materiais betuminosos, madeiras, metais, concretos, argamassas, blocos, tijolos, telhas, solos e gessos, entre outros.

De acordo com Correa (2009), a Resolução 307 do CONAMA, define resíduos da construção civil aqueles originados de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solo, rocha, madeira, forro, argamassa, gesso, telha, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulho de obra, calça ou metralha. Como representado na FIG 1.



FIG 1- Resíduos originados da construção civil
Fonte: (Autor, 2012).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica os resíduos da construção civil na classe II b – Inertes – e os define como:

“Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, e sabor. Como exemplo destes materiais, podem-se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente” (ABNT, 1998).

De acordo com Sanção e Silva (2009) os RCD são conhecidos como o resíduo gerado no processo de construção, renovação ou demolição de estruturas, tais estruturas representadas por construções de todos os tipos como estradas, pontes, residencial entre outras.

Para Oliveira e Mendes (2012) os RCD, também são conhecidos como entulho, e tem se tornado um dos alvos do meio técnico-científico, utilizando o mesmo como agregado para usos na construção civil e também na pavimentação rodoviária, podendo ser considerado substituto às matérias-primas hoje utilizadas no setor.

Várias são as fontes que geram os resíduos da construção civil. Muitas vezes a falta de qualidade dos bens e serviços, neste setor, dá origem às perdas de

materiais, que saem das obras em forma de entulho contribuindo com o volume de resíduos gerados (LEITE, 2001).

Para Azevedo; Kiperstok e Moraes (2006), a geração de resíduo do setor da construção civil ocorre nas diferentes fases do ciclo de vida dos empreendimentos - construção, manutenção e reformas e demolição. Na primeira fase a geração está relacionada às perdas nos processos construtivos - parte dessas perdas é incorporada nas construções e parte se converte em resíduo. Na segunda, a fase de manutenção e reformas, fundamenta-se a ações corretivas nas edificações.

Nos últimos anos os RCC do território brasileiro quanto no exterior têm gerado bastante interesse quanto seus aspectos ambientais já que vários estudos apresentaram que a massa desses resíduos gerada no centro urbano é igual, ou superior, à massa de resíduos produzidos nas residências (TOZZI, 2006).

Segundo Sansão e Silva (2009), muitas vezes a quantidade de resíduos sólidos gerados a partir da demolição da construção civil é ignorada por construtores e quando conscientes dos danos ambientais, esses não estão orientados de como fazer uma demolição seletiva e onde os mesmos devem serem encaminhados para que possam ser submetidos reciclados, ou até mesmo reutilizados.

Para Correa (2009), o resíduo oriundo do setor da construção civil, é considerado um problema nos centros urbanos já que é produzido diariamente. Esses são compostos por metais, madeira argamassa, areia, cerâmicas, concretos, papéis, plásticos, tintas pedras, tijolos, entre outros.

Os resíduos de atividades construtivas e demolição podem ser visto como um problema ambiental, já que estão presentes no cenário urbano das cidades. Muitas vezes esse tipo de resíduos encontra-se depositados em locais inadequados, sem infra-estrutura adequada para o seu recebimento, armazenamento, reaproveitamento e reciclagem (MACULAN; MARTINS, 2008).

Para Pinto (1999), os resíduos gerados nas construções são gerados em grandes volumes, em sua maioria não recebem destino adequado, causam impactos nas

idades e propiciam à proliferação de vetores de doenças. Segundo o autor, o profundo desconhecimento de seu volume, os impactos causados por eles, os custos sociais leva seus gestores a perceberem a gravidade da situação provocada por eles.

A geração dos resíduos originados da construção civil é questão mundialmente reconhecida. Nos Estados Unidos sua geração se aproxima a, 136 milhões de toneladas de RCD por ano, no entanto existem nesse país, aproximadamente, 3500 unidades de reciclagem de RCD, as quais respondem pela reciclagem de 25% do total gerado (MACULAN; MARTINS, 2008)

Os RCD representam de 20 a 30% do fluxo de resíduos sólidos processados pelas cidades localizadas em países desenvolvidos. Muitas vezes este valor pode chegar a mais de 50% do total de resíduos sólidos produzidos. Nas cidades brasileiras de médio e grande porte, esses representam de 40 a 70% da massa total dos resíduos sólidos urbanos (SANSÃO, 2009).

Segundo John (2000), o problema principal dos resíduos de construção fundamenta-se a sua deposição inadequada e a seu grande volume produzidos. A disposição inadequada do resíduo é muito comum em todo mundo.

PINTO (1999) estima que no território brasileiro, os números estimados de resíduos da construção para cinco cidades médias variaram entre 10 e 47% do total produzidos. Estes resíduos quando dispostos de maneira inadequada provocam proliferação de vetores nocivos à saúde, enchentes, além de deteriorização do ambiente urbano.

Para John (2000) os resíduos de construção algumas vezes são empregados por proprietários de construções como aterro, porém sem maiores preocupações com o controle técnico do processo, levando a problemas futuros nas construções.

Segundo Oliveira e Mendes (2012) a Resolução 307 CONAMA, 2002, define, para a construção civil, quatro classes de resíduos, que deverão ter tratamentos distintos; classe A aqueles resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados,

tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem, etc. para classe B os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, madeiras, etc. classe C – resíduos ainda sem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem/recuperação, tais como os oriundos do gesso (tratamento pelo gerador); classe D os resíduos perigosos, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados (tratamento pelo fabricante).

LIMA (1999) propôs uma classificação para o resíduo de construção e demolição considerando os tipos diferentes de resíduo disponíveis para a reciclagem; as especificações para os agregados reciclados em seus usos atuais e potenciais; sistemas de classificação já disponíveis no Brasil e exterior; condições de operação das centrais de reciclagem; experiências estrangeiras onde a reciclagem já está implantada a mais tempo; necessidade de consumir quantidades significativas de resíduos.

Lima (1999) elaborou também uma proposta de classificação de resíduos de construção e demolição, listadas a seguir:

- Classe 1: Resíduo de concreto sem impurezas – material composto de concreto estrutural, simples ou armado, com teores limitados de alvenaria, argamassa e impurezas;
- Classe 2: Resíduo de alvenaria sem impurezas – material composto de argamassas, alvenaria e concreto, com presença de outros inertes como areias, pedras britadas, entre outros, com teores limitados de impurezas;
- Classe 3: Resíduo de alvenaria sem materiais cerâmicos e sem impurezas – material composto de argamassa, concreto e alvenaria com baixo teor de materiais cerâmicos, podendo conter outros materiais inertes como areia e pedra britada, entre outros, com teores limitados de impurezas;
- Classe 4: Resíduo de alvenaria com presença de terra e vegetação – material composto basicamente pelos mesmos materiais do resíduo classe 2, porém

admite a presença de determinada porcentagem em volume de terra ou terra misturada à vegetação. Admite maior teor de impurezas;

- Classe 5: Resíduo composto por terra e vegetação – material composto basicamente por terra e vegetação, com teores acima do admitido no resíduo de classe 4. Admite presença de argamassa, alvenarias e concretos, e outros materiais inertes, além de maior teor de impurezas que os anteriores

- Classe 6: Resíduo com predominância de material asfáltico – material composto basicamente de material asfáltico, limitando-se a presença de outras impurezas como argamassas, alvenarias, terra, vegetação, gesso, vidros e outros

Os resíduos provenientes de entulhos do setor construtivo, embora não seja o resíduo mais incômodo, sob o ponto de vista da toxicidade, aponta-se assustador devido seu crescente volume. Assim, tem requerido medidas imediatas; já que muitas vezes são lançados de maneira inadequada, na beira de estradas, cursos d'água ou antigas cavas, quando não lançados em aterros sanitários (AMORIM; *et al*,1999).

Os resíduos da construção civil são poluentes do solo, deteriorizam a paisagens, constituem e constituem uma ameaça à saúde pública pela presença de material orgânico, produtos perigosos, favorecem a proliferação de moscas e outros vetores de doenças, além de oferecer, água, alimento e abrigo para animais peçonhentos (MACULAN; MARTINS, 2008).

Os municípios são os responsáveis para solucionarem os problemas para os pequenos volumes de Resíduos de construção civil, dispostos em locais inadequados. Entretanto, quando se trata de grandes volumes, devem ser definidas e licenciadas locais para o manejo dos resíduos, em conformidade com a resolução nº. 307/02, cadastrando e formalizando a presença dos transportadores dos resíduos e fiscalizando as responsabilidades dos geradores (MACULAN; MARTINS, 2008).

De acordo com Rocha e Cheriaf (2003), entre os segmentos do ramo da Construção Civil, o que mais abrangeu a aplicação dos conceitos de

sustentabilidade foi o de materiais e componentes da construção, devido principalmente a pressão exercida pelos órgãos de controle ambiental quanto a seu adequado manuseio e destinação desses resíduos produzidos, os altos custos envolvendo a destinação final e a pressão da sociedade quanto à operação das atividades industriais em perímetros urbanos.

2.3 Impactos ambientais

Durante séculos, o homem, tem se apoderado de todos os bens ambientais, transformando os recursos a custa do equilíbrio ambiental em bens econômicos, e levando a perda de sua harmonia (CAVALLINI, 2007). Para o autor humanidade e meio ambiente tem uma relação travada desde a presença do ser humano na Terra, sendo salientada pelas modificações que o homem ocasionou ao longo desta evolução.

Segundo Motta (2006), o impacto ambiental surge das atividades físicas, bióticas e antrópicas e podem ser benéficas ou adversas. Para Sánchez (2008) o impacto se associa a algum dano causado ao ambiente como exemplo de mortandade da fauna e flora silvestre após o vazamento de petróleo no mar ou em um rio.

O termo impacto (do latim *impactus*) é conceituado por Cavallini (2007) como choque ou colisão, vem do particípio passado do verbo *impingere*, com o sentido de impingir ou forçar contra. É considerada uma transformação ocasionada no meio ambiente pela intervenção voluntária do ser humano.

O impacto segundo Milaré (2005) advém de atividades com danos naturais, culturais ou sociais ao meio natural. Considera-se impacto ao meio ambiente toda intervenção causada pelo ser humano capaz de agredir a qualidade do meio natural. E, considerando tal impacto, aparece a necessidade de que o ordenamento jurídico disponha de instrumento para enfrentá-lo.

Segundo BRASIL (1986), o conceito jurídico de impacto ambiental encontra-se disposto na Resolução nº 1/86, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, nos seguintes termos:

Art. 1º - Para efeitos dessa Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população.

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos ambientais.

Mucelin e Bellini (2008) acreditam que a crescente ampliação das áreas urbanas tem contribuído para o crescimento de impactos negativos no meio ambiente. Nas cidades, determinados aspectos culturais como o consumo de produtos industrializados influenciam nas alterações ambientais.

Para Cavallini (2007) a exploração da natureza, fomenta em desequilíbrio ecológico. Os problemas ambientais produzidos pelo homem fundamentam-se das suas ilimitadas necessidades, e dos seus interesses sobre os bens necessários existentes no meio natural, o que, leva o ser humano ao uso abusivo dos recursos naturais.

Segundo Freitas (2009) dentre o setor industrial que deteriorizam o meio natural, a indústria da construção civil é responsável por entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela população. Além de consumir recursos naturais, a mesma é considerada a principal geradora de resíduos na economia do território nacional.

O lixo urbano, muitas vezes, é responsável pelos impactos ambientais e na saúde já mencionados, assim é de grande relevância que o mesmo tenha uma destinação adequada.

2.3.1 Impactos dos resíduos da construção civil no meio ambiente na saúde

O meio ambiente, como um todo, sofre com os impactos advindos das ações humana, como também das ações da própria natureza. Problemas como lixo, desmatamento, queimadas, compactação do solo, erosão são cada vez mais encontrados nos centros urbanos.

A indústria da construção civil é reconhecida como grande produtora de impactos no meio ambiente, tanto pelo consumo de recursos naturais, de origem não renovável, como pela produção de diferentes tipos de resíduos, impermeabilização do solo e rebaixamento do lençol freático (FREITAS, 2009).

Uma problemática relacionada à construção civil é a produção de resíduos que ocupam grande volume para disposição final. Considerando que 13% das cidades localizadas no Brasil possuem aterros sanitários, 7% possuem aterros especiais e que, apenas, 5% possuem usinas de reciclagem (MARIANO, 2008).

Segundo Silva (2007), alguns dos impactos gerados pelos RCC são visíveis apresentando um extenso comprometimento da qualidade ambiental e da paisagem local. Para o autor a degradação da paisagem ameaça a saúde física e psicológica, além de trazer prejuízos às condições de tráfego de pedestres e veículos.

A maioria das cidades, os resíduos da construção civil são depositados em botafora clandestino, nas margens de rios, terrenos baldios. A disposição inadequada de entulho gera proliferação de vetores de doenças, entupimento de bueiros, assoreamento de córregos, contaminação de águas superficiais e poluição visual, além de acarretar um ciclo vicioso de gastos públicos com limpeza, já que muitas vezes mais lixo será depositado no local (OLIVEIRA;MENDES,2012).

Mucelin e Bellini (2008), citam que entre os impactos ambientais oriundos a partir dos resíduos da indústria da construção estão os efeitos originados da prática de disposição irregular desses resíduos em fundos de vale, às margens de ruas ou

cursos d'água. Práticas inadequadas que em sua maioria provocam contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Além de poluição visual, mau cheiro e contaminação do meio natural.

Segundo Freitas (2009), o setor de produção de obras civil, é responsável pela modificação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento das mais variadas atividades. Esse setor é um dos maiores contribuintes da economia, porém provoca um considerável impacto ambiental.

No território brasileiro, a promulgação do Estatuto das Cidades, Lei Federal nº.10.257/2001, contribuiu com novas posturas por parte dos responsáveis pela política ambiental, como a Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que define as responsabilidades do poder público e dos agentes privados quanto aos resíduos do setor da construção civil, tornando obrigatória a aquisição de planos de gerenciamento nos municípios, além de elaboração de projetos de gerenciamento dos resíduos produzidos nos canteiros de obra (FREITAS, 2009).

A redução dos resíduos é considerada uma das principais formas de minimizar os impactos no meio ambiente. Envolve processos de todo o ciclo de vida de uma obra de construção, desde a racionalização do processo construtivo, componentes reusados e/ou renováveis, até o final do seu ciclo de vida (CORREA, 2009).

Percebe-se ainda uma tímida reação, por parte do setor público e do setor privado, no que diz respeito a busca de saídas eficazes para absorção desse resíduo como agregado que possa ser incorporado ou mesmo substituir recursos da natureza em linhas de produção.

A produção de resíduos nas atividades da construção civil, e sua conseqüente destinação final, quando não realizadas conforme pede a legislação vigente, resultam em impactos ambientais como a degradação de áreas de preservação

permanente, assoreamento de córregos e rios, obstrução de vias e logradouros públicos, proliferação de vetores, entre outros, trazendo malefícios à população e ao meio ambiente.

São bastante visíveis o problema ambiental que envolve a geração de resíduos da construção civil, bem como as variadas interferências no meio natural devido ao acúmulo e destinação indevida para esse resíduo.

2.4 Destinação final dos resíduos da construção civil

Os resíduos oriundos das obras civis sempre foram depositados em aterros públicos de forma ilegais, muitas vezes são depositados em canteiros de avenidas, praças, ruas ou nos córregos apresentando uma falta de compromisso com a população e com o ambiente natural, trazendo sérios impactos ao meio ambiente, a sociedade e a saúde da população (GUERRA, 2009). Segundo Tozzi (2006) a maioria das administrações públicas do território brasileiro são desprovidos de aterro para esse tipo de resíduo, ressaltando que os mesmos devem ser depositados em aterros construídos especificamente para Resíduos Sólidos da Construção Civil, de acordo com a NBR 15.113/04.

O problema ambiental provocado pelos resíduos é de difícil solução e a maior parte das cidades localizadas no território nacional apresenta um serviço de coleta que não prevê a segregação desses resíduos na fonte. É comum observarmos hábitos inadequados de disposição final dos resíduos, muitos materiais são encontrados amontoados em locais impróprios e de maneira indiscriminada em terrenos baldios, margens de estradas, fundos de vale e margens de lagos e rios (Mucelin; Bellini, 2008).

Em relação aos resíduos da construção civil Freitas (2009) acredita que o problema sempre esteve presente no território brasileiro e nas últimas duas décadas ele vem recebendo uma maior atenção devido à sua grande quantidade gerada e a sua destinação final. Para o autor quando a destinação final não é

adequada, esses resíduos acabam sendo depositados, clandestinamente, em terrenos baldios, áreas de preservação permanente, vias e logradouros públicos, causando deteriorização muitas vezes prejudiciais ao meio natural e à qualidade de vida da população.

Em muitos casos, os RCC são retirados das construções e dispostos clandestinamente em locais como terrenos baldios, leitos de rios e de ruas das periferias (Figura 2), trazendo uma série de problemas sócio-ambientais, a contaminação do solo por gesso, solvente; a proliferação de insetos agravando a saúde pública (OLIVEIRA; MENDES,2012).



FIG.2- Lixo depositado em ruas de Belo Horizonte/ MG
Fonte: (Autor, 2012).

Os resíduos de construção civil, por serem recicláveis e ocuparem grandes volumes, não deveriam ser dispostos em aterros ou bota-fora. Esta opção é indicada apenas quando os aterros sanitários não possuem material de cobertura (MARIANO, 2008)

França e Ruaro (2009) salientam que o destino final do resíduo deve estar vinculado à preservação ambiental, assim é importante a aplicação da educação ambiental que constitui em um método de condução do indivíduo para a percepção de que o tratamento adequado dos resíduos é um fundamento para a qualidade do meio ambiente, uma vez observado que o desequilíbrio natural é

agravado pelo aumento da população o acelerado processo de urbanização, aliado ao consumo exagerado de matéria prima.

Conclui-se que a disposição irregular dos RCC é o resultado da inexistência de soluções eficazes para a captação destes resíduos, da falta de uma fiscalização eficiente e, até mesmo, da falta de uma conscientização da sociedade em relação aos danos provocados pelos descartes.

2.5 Gerenciamento

Nos últimos anos um mecanismo importante empregado na problemática ambiental gerado pelos resíduos da construção civil é a implantação de programas de gestão desses resíduos.

A necessidade de preservar os recursos naturais, juntamente com a preocupação em relação a sua conservação introduziu o setor de obras civil nas discussões sobre os desafios ambientais do século XXI (TOZZI, 2006).

A preocupação com o gerenciamento dos RCC, tem sido considerada uma prática importante dentro da concepção de desenvolvimento sustentável, assim a implementação da redução, a reutilização e a reciclagem desses resíduos são de fundamental importância nos canteiros de obras (SANSÃO, 2009).

Um eficaz projeto de gerenciamento dos RCC precisa começar ainda na fase de projeto e quando possível, é importante a especificação dos materiais e sistemas construtivos com baixo impacto ao meio. As empresas devem também dar privilégio aos materiais que produzam resíduos não perigosos em detrimento aos perigosos e contaminantes (SINDUSCON–MG, 2008).

Como o setor da construção civil gera impactos no meio ambiente basicamente em toda sua cadeia produtiva, é importante a introdução de técnicas que introduzam o gerenciamento de resíduos nos canteiros de obra (TOZZI, 2006). Para o autor o gerenciamento dos RCC fundamenta-se na aplicação do programa

de gerenciamento nos canteiros de obras, ou na fonte de geração desses resíduos, devendo a forma de gerenciamento obedecer a uma hierarquia desde a não-geração até a deposição final.

O processo de gestão dos resíduos sólidos se enquadra nas áreas de saneamento básico, já que existe a interdependência entre saneamento, saúde e questão ambiental. Portanto, o gerenciamento dos RCC deve ser inter-relacionado para melhorar com a qualidade do meio ambiente proporcionada a sociedade (MARIANO, 2008).

Segundo Oliveira e Mendes (2008), a resolução CONAMA 2002 estabelece ainda que os resíduos de construção civil não devem ser depositados em aterros de resíduos sólidos domiciliares ou em bota-fora, e a competência para o gerenciamento desses resíduos é de responsabilidade dos governos municipais

Mariano (2008) ressalta as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307/02, em relação aos critérios e procedimentos para a gestão dos RCC. Os mesmos devem ter a disposição realizada em aterros especiais e não pode ser feita em aterros sanitários. Para o autor apenas 17,32% dos municípios localizados no Brasil têm aterros sanitários e 9,66% possuem aterros de resíduos especiais. A maioria desses resíduos é disposta em locais impróprios, porém, com a resolução alguns municípios elaboraram decretos que regulamentam Planos de Gerenciamento desses resíduos, isto porque os decretos tornam obrigatório aos geradores a gestão, incluindo reciclagem, reaproveitamento e destinação de resíduos.

A Resolução CONAMA nº 307/02 (CONAMA, 2002, p.01) define o gerenciamento de resíduos como:

o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

A Resolução CONAMA nº 307/02 foi, a pioneira no território brasileiro a estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos dos RCC, disciplinando ações que minimizem os impactos no meio ambiente. Esta resolução classifica os resíduos de acordo com sua possibilidade de reutilização, sendo Classe A - reutilizáveis ou recicláveis como agregados; Classe B - recicláveis para outras destinações; Classe C - não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação e Classe D - perigosos oriundos do processo de construção. O autor ressalta ainda que a Resolução especifique que os geradores desses resíduos devem seguir os objetivos que se fundamenta na não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final (CONAMA, 2002).

Para Mariano (2008) se o gerador dos RCC for enquadrado como grande gerador o mesmo deverá apresentar o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Este programa deve apresentar os corretos procedimentos para manejo e destinação dos resíduos. Se o empreendimento necessitar de licença ambiental, o Programa deverá ser entregue juntamente com o processo de licença ambiental e será analisado no órgão ambiental competente. O autor ressalta ainda que os projetos devam apresentar as etapas de caracterização; triagem; acondicionamento; transporte e; destinação desses resíduos.

O gerenciamento dos resíduos oriundos da construção e demolição não deve ser ação corretiva, mas ação educativa, possibilitando condições para que as organizações envolvidas no processo produtivo possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos negativos ao ambiente (MACULAN; MARTINS, 2008).

Tozzi (2006) cita que entre os benefícios das práticas de gerenciamento de resíduos em canteiros de obra estão a minimização dos danos ao meio ambiente, a minimização da produção de resíduos, a organização do canteiro de obra e o reaproveitamento.

2.6 Reaproveitamentos dos RCC: reutilização e reciclagem

Nos últimos anos, o processo de reciclagem e reutilização de materiais tem sido considerado um mecanismo a fim de reduzir a problemática originada do não gerenciamento dos resíduos produzidos pelas atividades realizadas pelo ser humano.

Segundo Tozzi (2006), o reaproveitamento traz inúmeras vantagens como exemplo a preservação dos recursos da natureza, que são substituídos pelos resíduos, prolongando assim a vida útil das reservas naturais. Para o autor uma das maneiras de se viabilizar o reaproveitamento de resíduos é a implantação de práticas de coleta seletiva no canteiro de obra.

Segundo exposto por Tozzi (2006) os resíduos originados das construções podem ser reaproveitados sobre duas formas: reutilização e reciclagem. A primeira acontece quando o resíduo é reutilizado sem qualquer modificação física, alterando ou não, sua utilização original; já a reciclagem, acontece quando o resíduo é processado e aproveitado como matéria-prima na manufatura de bens, realizada anteriormente apenas com matéria-prima virgem.

A reutilização dos resíduos, apesar de simples, ajuda diretamente para a redução dos resíduos que seriam dispostos em aterros de RCC, assim como, com a preservação dos recursos naturais, através da conservação dos mesmos (TOZZI, 2006). Segundo o autor na reutilização, o resíduo não tem sua composição alterada. O processo de reciclagem leva a impactos ambientais assim é necessário que sua escolha seja criteriosa e considere todas as alternativas possíveis com relação ao consumo de energia e matéria-prima. Segundo Mariano (2008), o ato de reciclar compreende no reaproveitamento do resíduo, fornecendo ao resíduo, condições para utilização como matéria-prima ou produto.

De acordo com Silva (2007) a técnica de reciclagem de resíduos do setor de construção é praticada há milênios, sendo comuns na história das civilizações antigas. Segundo Oliveira e Mendes (2008) a prática da reciclagem também tem

ganhado força nos últimos anos em função da necessidade de novos materiais, como os da construção civil, que possam substituir as matérias-primas obtidas do meio natural.

O processo de reciclagem dos resíduos das obras da construção é de fundamental importância para a sustentabilidade da população, já que está diretamente relacionada com a redução dos impactos no meio ambiente gerado pelo setor construtivo e minimização de custos de gerenciamento do resíduo (SANSÃO, 2009)

Para Souza; Segantini e Pereira (2008), a necessidade de preservar o meio ambiente e a tendência a limitação dos recursos naturais tem levado as indústrias do setor da construção civil a aquisição de soluções técnicas voltadas à sustentabilidade de suas atividades. Nesse contexto, o processo de reciclagem e o aproveitamento dos resíduos nesse setor se destacam como alternativas, que buscam a valorização de produtos descartados nas obras de engenharia.

De acordo com Oliveira e Mendes (2008), nas construções civis realizadas nos municípios localizados no território brasileiro nota-se a produção de uma grande quantidade de resíduo, evidenciando um desperdício irracional de produtos, já que os mesmos poderiam ser reciclados e empregados novamente nas obras de engenharia

Em relação a países do primeiro mundo, a reciclagem de resíduos do setor de construção no Brasil, é recente e ainda tímida, principalmente quando comparada com países europeus, onde a fração reciclada pode atingir cerca de 90% (SILVA, 2007). No entanto Segundo afirmação de Gaede (2008), a técnica de reciclagem encontra-se em estágio avançado no território brasileiro. Existe atualmente um grupo na universidade brasileira, muito ativo em relação aos estudos desses resíduos, seja no aspecto de minimização, sua geração durante o processo de construção, políticas públicas para o manuseio dos mesmos e tecnologias para a reciclagem.

Segundo Maculan e Martins (2008) atualmente a implantação de usinas de reciclagem de RCD tem obtido um crescimento significativo e alguns fatores

contribuíram com esse crescimento, entre eles: a Resolução CONAMA nos 307 que obriga os geradores de RCD a se responsabilizarem pelos resíduos gerados; a divulgação do projeto Entulho Bom, que possui apoio da Caixa Econômica Federal e; a instalação da primeira usina privada em Socorro/SP, cujo projeto foi premiado.

O processo de reciclagem fundamenta-se na reintrodução, no processo produtivo, dos resíduos, para que possam ser reelaborados, dentro de um processo de produção que envolve gasto de energia, produzindo assim um novo produto idêntico ou não ao que lhe deu origem. Esse processo objetiva reduzir o uso de recursos da natureza e permanência da matéria-prima no processo produtivo (CORREA, 2009).

Através do processo de reciclagem dos resíduos da construção civil, Freitas (2009) destaca que é possível produzir areia, brita e bica corrida para uso em pavimentação asfáltica, contenção de encostas, canalização de córregos e uso em argamassa e concreto. Da mesma maneira, podem-se produzir blocos, bloquetes, tubos para drenagem e placas, obtendo assim, similaridade em relação a produtos convencionais, com custos mais competitivos no mercado. De acordo com Oliveira e Mendes (2008), um modo simples de reciclagem do entulho é seu aproveitamento em pavimentação, ou em misturas do resíduo com solo. Para os autores essa experiência tem obtido sucesso pelas administrações municipais e já é considerada uma realidade no território nacional

Com base na caracterização dos resíduos da indústria da construção civil, o processo de reciclagem desses resíduos tem como finalidade a minimização dos impactos ambientais causados por este tipo de material (FREITAS, 2009).

Durante as diversas etapas da construção os resíduos gerados devem ser aprimorados formas de minimização da geração, e quando possível a introdução dos resíduos no próprio processo ou unidade de serviço onde este foi gerado (ROCHA e CHERIAF, 2003).

Para Souza; Segantini; Pereira (2008), o processo de reciclagem dos produtos do setor da construção civil, pode gerar muitas vantagens, tais como: a minimização

no consumo de recursos naturais não-renováveis; diminuição de áreas necessárias para aterro; redução da poluição gerada pelo entulho e de suas conseqüências negativas, como enchentes e assoreamento de rios e córregos além de preservação das reservas naturais.

Conforme Freitas (2009), a reciclagem dos resíduos da construção civil oferece vantagens econômicas, sociais e ambientais. A primeira quando gera economia para o poder público em devido a redução do volume de resíduos a ser coletado e depositado em locais adequados; a segunda com a redução de áreas destinadas para aterro sanitário e a terceira quando envolve a preservação do meio ambiente.

A reciclagem dos resíduos da construção civil são geradores de inúmeros benefícios, entre eles Ângulo; Zordan; John (2001) cita a redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, quando substituídos por resíduos reciclados; a redução de áreas necessárias para aterro, pela minimização de volume de resíduos pela reciclagem; a redução do consumo de energia durante o processo de produção; a redução da poluição; por exemplo, para a indústria de cimento, que reduz a emissão de gás carbônico utilizando escória de alto forno em substituição ao cimento portland.

Correa (2009) complementa que é vantajoso para economia quando se substitui a deposição inadequada do entulho pela sua reciclagem. O custo para o poder público administração é aproximadamente US\$ 10 por metro cúbico de entulho clandestinamente depositado, incluindo o controle de doenças. O custo da reciclagem é estimado em média em 25% desses custos, ou seja, aproximadamente US\$ 2,50. /m³. Os agregados basedos desses entulhos economias de mais de 80% se comparado aos preços dos agregados convencionais. Em relação aos ganhos sociais, o autor acrescenta que o uso de produtos reciclado em programas de habitação popular, traz bons resultados, já que reduz os gastos.

Sansão (2009) salienta que apesar da reciclagem trazer inúmeras vantagens para minimização dos RCD, esse processo ela é considerado limitado já que

muitas vezes a composição dos resíduos apresentam materiais perigosos para o meio ambiente e para a saúde e quando comprovada a existência de impurezas na matéria-prima, custos e patamares de desenvolvimento tecnológico são envolvidos.

Mariano (2008) cita algumas barreiras que envolvem a utilização do agregado reciclado da construção civil. Entre elas a não aceitação da sociedade já que, a falta de conhecimento técnico da mesma dificulta a utilização de materiais de qualidade em função da sua origem; a falta de instalações apropriadas para a reciclagem, pois ainda não existem estudos suficientes sobre a possibilidade de utilização; a falta de incentivo governamental e a falta de tecnologias apropriadas.

Entretanto Rocha e Cheriaf (2003) acreditam na existência de tecnologias e procedimentos para solucionar o processo de reaproveitamento dos resíduos originados da construção, porém para os autores sua escolha deve ser feita tendo com o objetivo de atingir o aproveitamento ambientalmente adequado com menor custo e respeitando as características socioeconômicas e culturais de cada município.

A reciclagem de resíduos pela indústria do setor da construção civil vem se tornando uma prática importante para a sustentabilidade, já que diminui o impacto ambiental gerado pelo ou reduzindo os custos das empresas desse setor.

As técnicas de reciclagem têm surgido como uma forma de amenizar a ação nociva dos resíduos nas cidades, gerando ainda novos produtos comercializáveis. O processo de reciclar os resíduos originados da construção e demolição é uma oportunidade de modificar despesas numa fonte de lucro, ou pelo menos diminuir as despesas gastas com as deposições em locais inapropriados e a extração de matérias-primas.

3 METODOLOGIA

A metodologia é definida como o estudo e a avaliação dos vários métodos, com a finalidade de identificar possibilidades e restrições no processo de pesquisa científica (DIEHL E TATIM, 2006).

De acordo com Vergara (2007), o método tem a função de traçar caminhos a ser seguido, apontar erros e auxiliar nas decisões da pesquisa.

3.1 Estratégias de pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa.

Segundo Gonçalves (2004), na pesquisa qualitativa os dados são de natureza interpretativa e, nomeiam objetos reais ou abstratos de forma simbólica através de atributos que lhes dão significado.

Para Appolinário (2006) complementa que esse tipo de pesquisa não possui condições de generalização, ou seja, dela não se podem extrair previsões nem leis que podem ser extrapoladas para outros fenômenos diferentes do pesquisado.

3.2 Tipos de pesquisa

A pesquisa adotada será do tipo descritivo, pois procura descrever as principais características dos envolvidos identificando os principais problemas ambientais e de saúde causados pela disposição inadequada dos resíduos do ramo da construção civil.

A pesquisa descritiva tem a finalidade principal de descrever as características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2002).

3.3 Método

O método de pesquisa utilizado nesta pesquisa será pesquisa de campo

A pesquisa de campo tem como objetivo obter informações e ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, que se queira comprovar ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles (ANDRADE, 2006).

Para Silva (2008) a pesquisa de campo consiste na coleta direta de informação no local em que acostam os fenômenos; é aquela que se realiza fora do laboratório, no próprio terreno das ocorrências.

3.4 Universo

Utilizou como universo de pesquisa a cidade Belo Horizonte/MG

Vergara (2007), entende como universo ou população não o número de habitantes de um local, mas como um conjunto de elementos que possuem as características que serão objetos de estudo.

3.5 Amostra

A amostra em estudo são empresas do ramo civil localizadas no município de Belo Horizonte/MG.

Lapponi (1997) enfatiza que a definição para amostra, é um subconjunto de dados selecionados de uma população. No entanto, amostrar simplesmente não é

suficiente para fazer deduções mais incisivas sobre determinado objeto pesquisado, é necessário que a amostra da população seja representativa.

3.6 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são quinze moradores da cidade de Belo Horizonte.

Vergara (2007), classifica como sujeito de pesquisa a pessoa que proporciona os dados necessários ao pesquisador.

3.7 Técnicas de coleta de dados

A técnica utilizada neste tópico é a entrevista com moradores da cidade e observação.

Para Marconi e Lakatos (2009), o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. É uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão. Em geral, as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de uma conversação informal. No entanto o entrevistado deve ser previamente informado do motivo da entrevista e também dar tempo para que o mesmo discorra satisfatoriamente sobre o assunto.

3.8 Análises dos dados

Neste trabalho será abordado a análise de conteúdo, a fim de facilitar a interpretação dos dados obtidos na observação. A análise de conteúdo será adotada, pois tem a finalidade de transcrever observações realizadas.

Segundo Appolinário (2006), análise de conteúdo propor-se à busca do significado de materiais textuais, sejam eles artigos de revistas.

3.9 Limitações da pesquisa

Todo método tem possibilidade e limitações. A presente pesquisa apresentou limitações oriundas da dificuldade de alguns entrevistados ao responderem as questões levantadas em função do desconhecimento acerca do assunto (VERGARA, 2004).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta as análises e resultados obtidos das entrevistas realizadas com as empresas construtoras, a população residente na região metropolitana de Belo Horizonte e com a gestão municipal responsável pela destinação dos resíduos de construção civil.

4.1 Regiões de estudo

O município de Belo Horizonte, é um município brasileiro, capital do estado de Minas Gerais. Segundo a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2012), o município tem um grande problema com as deposições clandestinas destes resíduos, apesar de toda fiscalização.



FIG.3 Mapa de Belo Horizonte
Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2012).

Desde a década de 90, a capital Belo Horizonte (MG) desenvolve ações baseadas na gestão dos resíduos da originados da construção civil. Nesse local foram criadas Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV), locais para recebimento de até 2m de resíduos, são destinados resíduos de caçambas

estacionárias entulhos, restos de podas e jardinagens e pneus, de forma segregada. Os maiores volumes são recebidos nas Estações de Reciclagem de Entulhos, onde RCD's Classe A são reciclados (WIENS; HAMADA, 2006).

Segundo a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte:

a região metropolitana foi a primeira cidade brasileira a dar uma destinação correta a estes resíduos. Nosso programa funciona desde 1995. Foram construídas as URPV's (Unidades de Recebimentos de Pequenos Volumes) em cada regional de BH e ao mesmo tempo a Usina de Reciclagem de Entulho do bairro Estoril. As URPV's viabilizam o recebimento de pequenas quantidades do entulho produzido pelos munícipes, até 20 sacos de 100 l por dia, e a segregação do mesmo para envio à Usina de Reciclagem (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2012).

Conforme exposto por Fraga (2006), o município de Belo Horizonte conta ainda com uma rede de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes – URPV's, para recebimento de entulho proveniente de pequenos geradores, objetivando economia com o transporte deste para as Usinas de Reciclagem ou o aterro municipal.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2012), hoje, o município conta com 31 URPV's espalhadas pelas 9 regionais e 3 usinas de reciclagem de entulho. Licenciamos recentemente nosso aterro de inertes (entulhos), que fica na Av. Beira Linha, sem número no bairro Capitão Eduardo, regional Nordeste. De acordo com a Prefeitura a SLU disponibiliza à população locais apropriados (URPVs) para a entrega de materiais que não são recolhidos pela coleta convencional, como entulho da construção, e demolição (sobras de tijolos, telhas, argamassa, pedra, terra, etc.), madeira, podas de árvores e jardins, pneus, dentre outros. O material recebido nas URPVs é separado, por tipo, em caçambas, e recolhido regularmente pela Prefeitura, para que possa ser reciclado. O entulho limpo é encaminhado para uma das Estações de Reciclagem de Entulho, onde é transformado em agregado reciclado que pode ser novamente reintroduzido na cadeia da construção civil.

As URPV recebem o material gratuitamente, até o limite diário de duas carroças ou 20 sacos de 100 litros. Os materiais devem ser transportados até a unidade

pelo próprio município ou pessoa por ela contratada, observando o horário de funcionamento e as condições de atendimento. Caso prefira, a pessoa também pode contratar um carroceiro para buscá-lo, pelo telefone 156. (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2012). As URPVs não recebem lixo doméstico, lixo de sacolão, resíduos industriais ou de serviços de saúde, nem animais mortos.

Segundo Correa (2009), a Prefeitura de Belo Horizonte implantou um programa para correção ambiental de áreas deterioradas pela deposição inadequada de entulho, com a criação de uma rede de áreas para sua captação. O programa é completado pela instalação de usinas de reciclagem que geram produto para uso em obras e serviços públicos.

O Município de Belo Horizonte/MG que, em parceria com o Sinduscon-MG, também elaborou uma cartilha para a implantação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil com objetivo de atender as especificações da Resolução CONAMA N° 307/02. Entre as vantagens do programa, no Município de Belo Horizonte, foi implantado um Programa de Reciclagem de Entulho, gerenciado pela própria Prefeitura, que conta com duas estações de reciclagem de entulhos (TOZZI, 2006). Segundo o autor de acordo com dados do Departamento de Limpeza Pública do município, estima-se que cerca de 40% dos resíduos produzidos diariamente sejam originados da construção e as duas estações de reciclagem separam cerca de 25% do entulho coletado.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2012), as Estações de Reciclagem de Entulho têm como objetivo, transformar os resíduos da construção civil em agregados reciclados, podendo substituir a brita e a areia em elementos da construção civil que não tenham função estrutural. São instaladas em terrenos públicos localizados estrategicamente, com área mínima de 6.000m², que devem ser cercados e dotados de pontos de aspersão de água, localizados estrategicamente, de forma a reduzir o excesso de poeira. Para evitar a pressão sonora, as calhas dos equipamentos britadores são revestidas de borracha e as pás-carregadeiras dispõem de silenciadores. Essas unidades recebem os resíduos transportados por caminhões e empresas de caçambas desde que

apresentem, no máximo, 10% de outros materiais (papel, plástico, metal etc.) e ausência de terra, matéria orgânica, gesso e amianto.

4.2 Perfis dos entrevistados

De acordo com as entrevistas realizadas, constatou-se que os moradores pesquisados apresentam grau de escolaridade diversificado, variando da desde o ensino fundamental incompleto até nível superior. Os entrevistados também variam entre os dois sexos (masculino/ feminino). Possuem também profissões diferenciadas como, auxiliar administrativo até engenheiro civil.

Em se tratando do conhecimento da população quanto ao conceito de resíduos observou-se que todos os entrevistados declararam ser restos de lixo ou aquilo que não é aproveitado e é descartado pela sociedade.

Sobras da construção (entulho), materiais que não servem para aquela construção em si, da forma que estão, mas que podem ser reaproveitados em outro tipo de construção ou após passar por algum processo de modificação (ENTREVISTADO 9)

Em relação às empresas construtoras observou-se que as mesmas possuem um conhecimento do conceito de resíduos, já que todas as 05 entrevistadas afirmam que são aquilo não é mais aproveitado nas atividades humanas, proveniente das indústrias, comércios e residências.

Resíduo consiste aquilo que genericamente se chama de lixo, ou seja, materiais sólidos sem atividade ou perigosos e que devem ser descartados ou eliminados (CONSTRUTORA 5).

O conceito de resíduo dado tanto pela população quanto pelas empresas entrevistadas foi exposto por Gouveia e Prado (2010) quando conceituaram resíduo como aquele material considerado inútil, originados das atividades humanas. O que pode ser evidenciado na figura 4.



FIG.4- Resíduos oriundos das atividades humanas em Belo Horizonte/ MG
Fonte: (Autor, 2012).

A figura 4 mostra alguns resíduos originados das atividades humanas, entre eles plástico, papelão, madeira...

Já os resíduos de construção civil a população entrevistada caracterizaram como sendo os (04) restos de materiais, (02) entulhos, (09) restos deixados após construção ou demolição. Acrescentaram também que os resíduos da construção civil são compostos por cimento, areia, ferragem, madeira, cerâmica e outros entulhos utilizados em obras, conforme exposto na figura 5.



FIG 5- Composição dos resíduos originados na construção civil
Fonte: (Autor, 2012).

As construtoras entrevistadas afirmam que os resíduos de construção civil são todos os materiais que sobram durante a construção, ou seja, restos de construção que não foi utilizado. Aqueles provenientes de construções e reformas, reparos e demolições de obras. Foram citadas entre as construtoras, os restos de madeira, tijolo de alvenaria, tijolo de vedação, porta de ferro, vidro, sobra de blocos cerâmicos vidros, blocos, gesso, sobra de concreto, etc.).

Blocos quebrados, cacos de cerâmica, embalagens, pregos, madeira, restos de massa, tintas, gesso, fios, cabos e solo, esses são os principais no caso de obras residenciais. O tipo e quantidade de cada um são variáveis de acordo com o tamanho da obra e sistema construtivo (CONSTRUTORA 1).

Baseado nos dados de Leite (2001), os resíduos de construção foram definidos corretamente, já que o autor definiu esse tipo de resíduo como material proveniente de atividades da construção civil, originados da construção de edificações, reformas e reparos de residências individuais, edificações comerciais e outras estruturas, bem como todo material proveniente da destruição de construções e outras estruturas.

Quando questionado a população sobre o conceito de impactos ambientais, (10) entrevistados responderam acreditarem ser qualquer impacto que atinge a natureza, (04) alteração na natureza pela atividade humana, (01) resultados negativos no meio ambiente.

É alteração no meio ou em alguma de seus componentes por determinada ação ou atividade humana (ENTREVISTADO 8).

Quanto as empresas construtoras colocaram que impacto ambiental é qualquer dano que venha calçar ao meio ambiente, ou seja alteração no meio ambiente ou em algum de seus componentes por determinação ação ou atividade humana.

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matérias ou energia, resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população (CONSTRUTORA 3).

Impacto Ambiental são ações que geram alguma alteração no meio ambiente. Seja ela provisória ou definitiva, boa ou ruim, direta ou indiretamente, reversível ou não e com abrangência local ou regional. (CONSTRUTORA 1).

A afirmação de Milaré (2005) confirma o conceito dado pelas empresas e população entrevistada quando se considera impacto ao meio ambiente toda intervenção causada pelo ser humano capaz de agredir a qualidade do meio natural.

No que se refere aos impactos ambientais produzidos pelos RCC a população entrevistada acredita que são muitos, destacaram que entre os impactos ambientais originados pelos resíduos da construção civil estão (05) a poluição do ar, (06) poluição de rios, (01) solo saturado, (01) aumentos de resíduos de entulhos em bota fora. (02) acreditam também que os RCC geram uma série de aspectos ambientais como: desperdício de materiais, descarte de recursos renovável, impermeabilização do solo, rebaixamento do lençol freático e desperdício de água.

Os provenientes 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 etc... (ENTREVISTADO 3).

A falta de destinação adequada dos resíduos implica na degradação no meio ambiente de duas maneiras: aumento de doenças, criação de aterros desnecessários maior consumo de matéria prima (vinda da natureza) (ENTREVISTADO 10).

A figura 6 retrata a poluição dos cursos d'água pelos resíduos de construção civil



FIG 6- Poluição dos cursos dos rios pelos RCC
Fonte: (Autor, 2012).

Conforme exposto pela figura 6, os cursos d'água muitas vezes sofrem as conseqüências de deposições inadequadas dos RCC. Conforme se observou durante a pesquisa, materiais como latas de tintas, sacos de cimentos são depositados irregularmente sem seguirem critérios impostos pela legislação.

Observou-se também durante a pesquisa que as empresas estão cientes dos danos ambientais causados pelo setor, já que colocaram durante a entrevista que os danos são: a (05) degradação do meio natural por acúmulo de resíduo (01) agressão ao meio ambiente e por transportadoras clandestinas que jogam o entulho em ruas da periferia não dando a destinação correta aos resíduos. (03) pode ocorrer a contaminação do solo e ar, eventualmente, do lençol freático e (06) acreditam que há um enorme risco de abrigarem vetores de doenças, se eliminados em locais impróprios (bota-fora clandestino), além de alterar curso de rios e entupir bueiros

O que acontece é que as galerias estão entupidas e conseqüentemente assoreamento dos rios com isso provoca as inundações ao manejar o entulho da obra de forma inadequada como, por exemplo, deixar os entulhos em terrenos baldios (CONSTRUTORA 2).

Pode ocasionar a poluição do solo das águas pela exceção de influentes líquidos contendo substancias perigosas como: adesivas tintas óleos e outros agravando o impacto da contaminação do solo água e ar. (CONSTRUTORA 5).

Tanto as empresas quanto as população apresentaram os danos ambientais causados pelo setor da construção civil conforme foi exposto por Mucelin e Bellini

(2008), quando citam que as práticas inadequadas dos RCC em sua maioria provocam contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Além de poluição visual, mau cheiro e contaminação do meio natural.

A presença de qualquer resíduo cria um ambiente propício para a proliferação de vetores que prejudicam as condições de saneamento e à saúde da população. É comum encontrar em locais de deposições irregulares a presença de roedores, aranhas, escorpiões insetos transmissores de endemias perigosas (FRAGA, 2006).

Na construção civil podemos analisar os impactos durante 3 etapas. A etapa de elaboração, execução e funcionamento.

A etapa de elaboração, no nosso caso, é a que gera menor impacto, pois concentramos as atividades dentro do escritório, tendo um consumo grande de papel para reuniões e discutir projetos.

Na etapa de execução temos o aumento no risco de acidentes de trabalho e de trânsito, aumento na emissão de partículas de material e de gases poluentes originados dos caminhões e automóveis, geração de empregos temporários, aumento do nível de ruído e retirada de vegetação, são alguns exemplos de impactos na implantação dos empreendimentos

A etapa de operação teremos um aumento no consumo de água, produção de esgoto sanitário e de geração de resíduos sólidos, o nível de ruídos e de poluição também tendem à aumentar devido ao funcionamento do novo empreendimento e pro fim a geração de empregos permanentes (CONSTRUTORA 1).

Para Tozzi (2006), nas obras de nova construção, os resíduos podem ser gerados em diversas fases, 25% são gerados na fase de estruturas, 75% restantes são gerados no desenvolvimento da construção.

Em se tratando do manejo adequado dos resíduos da construção civil, a maioria da população entrevistada (13) não tinha conhecimento, de que rumo dar aos mesmos, apenas (02) já ouviram falar no reaproveitamento, porém, em relação ao

destino dos resíduos dado pelas empresas, todos os (15) acreditam que as mesmas devem seguir atualmente o disposto pela legislação.

Não muito, mas já vi várias reportagens mostrando que os resíduos de concretos podem ser reaproveitados se forem modificados em máquinas específicas para o fim, e aproveitados em construções pesadas, tipo passeios ou muros por exemplo. As madeiras podem ser reutilizadas em outras construções ou aproveitadas em padarias para o forno. Os pedaços de cerâmicas se transformam em cerâmicas novamente (ENTREVISTADO 9).

No Brasil não! Os órgãos públicos ainda estão dando seus primeiros passos na implantação da reciclagem. Hoje em dia são poucos os lugares que possuem a coleta seletiva que permite a separação para posterior aproveitamento dos produtos (ENTREVISTADO10).

Em se tratando das construtoras, percebeu-se que a maioria das empresas entrevistadas (03) não possui conhecimento de qual destino seria mais adequado para os RCC, apenas (02) afirmaram terem conhecimento sobre o assunto e citaram que existe uma resolução do CONAMA que trata dos critérios de classificação e disposição dos resíduos da construção civil.

Durante a pesquisa observou-se que nem todas as empresas dão destinos adequados aos RCC, como pode ser evidenciado na figura 7



FIG 7- Depósitos irregulares de RCC
Fonte: (Autor, 2012).

Conforme observado na figura 7, os RCC apresentam-se depositados em locais inadequados, como pode observar os mesmos estão dispostos próximos a locais protegidos por lei.

Segundo a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2012) a RESOLUÇÃO 307 CONAMA - Resíduos da Construção Civil - Lei Federal que trata da gestão dos resíduos da construção civil coloca que:

Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos e em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d` água, lotes vagos, e em áreas protegidas por Lei. no prazo máximo de dezoito (18) meses a partir de 2 de janeiro de 2003, data em que entra em vigor esta Resolução (CONAMA, 2002).

Segundo a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2012), na Resolução 307 do CONAMA, os grandes geradores tem que dar a destinação correta destes resíduos por eles próprios.

Em se tratando de separação dos resíduos, de acordo com as construtoras, os critérios que são obedecidos para separação do mesmo são a separação dos recicláveis e não recicláveis, e a seleção das caçambas para cada um dos materiais como: lixo orgânico, madeira e entulho, plástico, metal, papel, e restos de gesso para serem enviados para suas respectivas indústrias.

Na maioria das construções civis não se tem rigoroso critério de separação de resíduos, sendo que:materiais sólidos como terra e entulho em geral vão para as caçambas de recolhimentos e são jogados ou bota fora,resto de madeiras,vão para forno de padarias e sobra de metais para reciclagem,em ferro velhos. (CONSTRUTORA 3).

Em relação ao lançamento dos RCC, quando perguntado as empresas, onde são lançados seus resíduos todas as entrevistadas afirmaram que são lançados em bota fora legalizados, seguindo assim o critério de disposição de acordo com a legislação vigente.

Conforme relatado por Tozzi (2006) com a Resolução CONAMA N° 307/02, passou a ser proibida a destinação dos resíduos do setor da construção civil para

aterros sanitários comuns, já que esses ajudam no esgotamento dessas áreas que são escassas.

De acordo com Fraga (2006), a implementação das ações prescritas na Resolução CONAMA 307/2002 permeiam uma série de decisões planejadas, de forma a garantir a execução da deliberação do órgão federal, garantir a eficaz fiscalização das empresas e contribuir, efetivamente, para a melhoria das condições de gestão dos resíduos produzidos no município de Belo Horizonte

Observa que mesmo alguma das empresas não sabendo qual destino seria mais adequada, elas acreditam estarem lançando seus resíduos em locais apropriados.

Os esgotos são lançados na rede da COPASA e os resíduos sólidos são lançados em botas-fora autorizados pela prefeitura (CONSTRUTORA 4).

Temos um laudo que certifica que a empresa terceirizada executa a disposição adequada de acordo com a legislação vigente (CONSTRUTORA 1)

Os critérios de disposição desses resíduos foram citados por (03) entrevistadas como venda do aço para reciclagem, madeira é utilizada para forno de padarias e os de mais vão pra bota-fora. As demais (02) não souberam responder.

Madeira: Enviada para empresas e entidades que utilizam como matéria prima. Metais: Em depósitos de ferro velho devidamente licenciamentos. Papel: empresas de materiais plásticos e papelão. O entulho vai para aterros e de inertes licenciados (CONSTRUTORA 5).

Quanto aos responsáveis pela coleta dos resíduos produzidos pelas empresas participantes da pesquisa todas as (05) afirmaram a existência de empresas terceirizadas envolvidas no serviço de coleta desses resíduos, onde os resíduos são coletados através de caçambas conforme exposto na figura 8.



FIG 8- Caçambas para coleta de resíduos da construção civil. Belo Horizonte MG
Fonte: (Autor, 2012).

Conforme observado na figura 8, a mesma retrata caçambas coletoras de RCC.

Quando perguntado sobre a forma de armazenamento dos resíduos para facilitarem a coleta, todas as entrevistadas responderam que os mesmos são armazenados de forma correta, são utilizadas baias com identificação do material, na tentativa de não misturá-los para facilitar o reaproveitamento de alguns.

Utiliza a separação do material na obra criando baias com identificação dos materiais a serem separados e quando utilizamos caçamba tentamos não misturar entulho com terra limpa para facilitar o reaproveitamento do material (CONSTRUTORA 3)

No que se refere aos resultados obtidos através da população sobre o conhecimento de empresas que realizam o reaproveitamento dos RCC notou-se que apenas (05) não conhecem, no entanto (03) afirmou que as empresas reaproveitam no próprio estabelecimento, enquanto (07) citaram que existem empresas apropriadas para esse tipo de atividade.

Algumas fábricas, empresas, fazem este reprocessamento dos materiais e os colocam no mercado novamente para serem reaproveitados. Ou transformam em outros produtos, pedaços de tijolos ou telhas em passeio ou outro tipo de tijolo, papéis e plásticos como papel reciclado, agendas, canetas, entulho de

concretos em concreto para pisos, passeios etc...
(ENTREVISTADO 8).

Quanto ao conhecimento das empresas sobre reaproveitamento dos RCC, as entrevistadas destacaram que esses podem ser reaproveitados. Afirmaram também que a própria empresa reaproveita alguns materiais como restos de massa, pedaços de tijolos para fazerem retalhos, pontas de ferro, porém (01) das entrevistadas acredita que isso ocorre somente em grandes empresas.

Sim. No pátio da empresa terceirizada acontece a triagem de todo o material e depois ele é destinado para os locais de reciclagem, bota-fora e etc., de acordo com a necessidade (CONSTRUTORA 1).

O aço a indústria da siderurgia utiliza 70% de material reciclado na fabricação de novos vergalhões (CONSTRUTORA 3).

É importante ressaltar que o estudo de Gaede (2008), confirma o que foi constatado pela população e pelas empresas quando citam que existem empresas que realizam a reciclagem dos resíduos da construção civil. Segundo Gaede (2008) vários municípios brasileiros já operam com sucesso central de reciclagem dos RCC produzindo agregados utilizados predominantemente como sub-base de pavimentação.

Durante a pesquisa observou-se que existe em Belo Horizonte, locais que já reaproveitam alguns dos materiais da construção civil conforme mostrado na figura 9.

A Figura 9 mostra a implementação de usinas de reciclagem para reduzir os RCC



FIG 9-Estação de Reciclagem dos RCC

Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2012).

A figura 9 apresenta a estação de reciclagem dos resíduos da construção civil, onde materiais das sobras são transformados em outros agregados da construção.

Tendo em vista que o RCC é considerado um grave problema na área urbana devido ao seu grande volume de geração. Como forma de solucionar este problema é necessário que as empresas do setor introduzam políticas de valorização dos resíduos, estimulando o seu reaproveitamento dentro do canteiro de obra já que tanto o reaproveitamento quanto a reciclagem objetiva minimizar os impactos ambientais causados por este tipo de resíduo (TOZZI,2006).

A figura 10 retrata os RCC sendo reaproveitado, onde novos agregados são aproveitados na construção



FIG 10-Agregados dos resíduos da construção civil

Fonte: (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2012).

A figura 10 apresenta a transformação de resíduos de construção civil em outros agregados que podem ser reaproveitados nas próprias obras. Uma maneira de minimizar os impactos causados por esses resíduos. Isso de certa forma evidencia a fala de Correa (2009) quando expôs que o processo de reciclagem produz um novo produto idêntico ou não ao que lhe deu origem, objetivando reduzir o uso de recursos da natureza e permanência da matéria-prima no processo produtivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização do presente estudo pode se concluir que o acelerado processo de urbanização nos últimos anos, aliado ao crescimento econômico, evidencia o grande volume de resíduos oriundos das obras civis.

Tanto a população quanto as empresas construtoras conhecem o conceito de resíduo e souberam caracterizar aqueles oriundos da construção civil.

Todos os entrevistados conceituaram corretamente o que é impacto ambiental e descreveram quais são os provindos das obras civis.

Quanto aos resíduos originados da construção civil e seus impactos na saúde e meio ambiente em Belo Horizonte/ MG, conclui-se que são inúmeros e entre os citados os tijolos, madeira, telhas, brita, fios, concreto. Os Resíduos de construção e demolição são os resíduos resultantes da construção ou demolição de um edifício, independentemente das suas características.

Percebeu-se durante as entrevistas que muitos dos entrevistados, não tinham conhecimento, de que rumo dar aos resíduos das construções civis

Quanto à disposição inadequada dos resíduos originados da construção civil em Belo Horizonte /MG, conclui-se que o setor da construção civil é reconhecido como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, portanto comporta-se, como um grande gerador de impactos ao meio ambiente, quer seja pelo consumo de recursos primários, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

Além dos impactos causados pela extração de matérias primas e pela indústria de materiais de construção, a indústria da construção civil origina uma significativa massa de resíduos urbanos igualmente responsáveis por impactos ao meio natural e sanitário.

Observou-se que mesmo com a existência de empresas terceirizadas envolvidas no serviço de coleta desses resíduos, muitos foram encontrados em locais inapropriados.

Quanto às conseqüências do manejo inadequado dos resíduos originados da construção civil em Belo Horizonte, alguns dos grandes problemas ambientais e de saúde decorrentes da geração desses resíduos são a saturação de espaços disponíveis nas cidades para descarte desses materiais, a proliferação de vetores de doenças, a poluição da água, do solo e do ar.

Salienta-se que o cuidado para reduzir a produção de resíduos e conseqüentemente às perdas, deve começar na concepção do empreendimento, seguido pela execução e utilização do mesmo.

Constatou-se através do estudo que em Belo Horizonte existem locais que já reaproveitam alguns dos materiais da construção civil, onde esses resíduos são transformados em outros agregados.

Cada vez existe menos espaço para a convivência com o desperdício de recursos da natureza sugere-se assim que sejam realizadas pesquisas sobre os impactos da construção civil e as principais maneiras de minimizá-los.

Portanto, as soluções para a gestão dos RCC nas cidades devem ser viabilizadas de um modo a integrar a atuação dos órgãos públicos, geradores de resíduos e os transportadores que são os principais responsáveis pela destinação aos locais licenciados.

Há um conjunto de leis e políticas públicas, além de normas técnicas fundamentais na gestão dos RCC, e as mesmas contribuem para redução dos impactos ambientais causados por esses resíduos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Luciana Viana; *et al.* Reciclagem de rejeitos da construção civil para uso em argamassas de baixo custo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.2, p.222-228, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB1999.
- ANDRADE, M. M. **Introdução a metodologia do trabalho científico**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006
- ÂNGULO, S. C.; ZORDAN, Sérgio E.; JOHN, Vanderley M. **Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil**. São Paulo, 13p. 2001.
- ÂNGULO, S.C. **Caracterização de agregados de resíduos de construção e demolição reciclados e a influência de suas características no comportamento de concretos**. Tese (Doutorado). 2005, 236p. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Thomson, 2006.
- AZEVEDO, G. O. D de; KIPERSTOK Asher; MORAES, L. R.S. **Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável**. Eng. Sanit. Ambient. v.11 n.1 Rio de Janeiro mar, 2006.
- CELERE, M. S; *et al.* Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23(4):939-947, abr, 2007.
- BRASIL. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)**. Resolução CONAMA nº 307 – Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, 2002.
- DIEHL, A. A.; TATIM, D. C.; **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. p. 47.
- FERREIRA, A.J. Resíduos Sólidos e Lixo Hospitalar: Uma Discussão Ética **Cad. Saúde Pública** vol.11 no.2 Rio de Janeiro Apr./June 1995.
- FIESP, Construbusiness 10 anos - **Uma década construindo soluções**. 2005. Disponível em: <www.fiesp.com.br/construbusiness>. Acesso em 07-11-2011
- FRAGA, M.F. **PANORAMA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA Construção Civil em belo horizonte: Medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte, Escola de Engenharia da UFMG, 2006.

FREITAS, I. M. **Os resíduos de Construção Civil no município de Araraquara/SP** – SP Dissertação apresentada ao Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, 2009

GAEDE, L. P. F. **Gestão dos resíduos da construção civil no município de Vitória-ES e normas existentes.** 74p. Vitória, 2008.

GUERRA, J de. S. **Gestão de Resíduos da Construção Civil em Obras de Edificações.** Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, da Escola Politécnica de Pernambuco da Universidade de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil. Recife, PE, 2009.

GONÇALVES, C. A; MEIRELLES, A de M. **Projeto e relatório de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 45-46

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA (IPT), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). Manual de Gerenciamento Integrado – 2ª ed. São Paulo. 2000.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** São Paulo, 2000. 113p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2000.

LEITE, M. B .**Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Engenharia. 2001.

LIMA J. A. R. **Proposição de diretrizes para produção e normalização de resíduo de construção reciclado e de suas aplicações em argamassas e concretos.** São Carlos, 1999. 246p. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MARIANO, L.S. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil com Reaproveitamento Estrutural:** Estudo de caso de uma obra com 4.000m². Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Departamento de Hidráulica E Saneamento, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental CURITIBA, 2008.

MACULAN, L.S; MARTINS, M.S. Análise de Viabilidade Econômica na implantação de um Centro de Reciclagem de Resíduos no Município de Passo

Fundo/RS. **In: II Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí 9, 10 e 11 de abril.**Anais... Itajaí, 2008.

MELLO, L. C. B. de Brito; AMORIM, S. R. L de. **O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Européia e aos Estados Unidos.** *Prod.* [online] vol.19, n.2, 2009 pp. 388-399.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental.** 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006. p. 86-388

MOREIRA, C.S. **Adsorção competitiva de cádmio, cobre, níquel e zinco em solos.** Piracicaba, 2004 108p Dissertação apresentada á escola superior de agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo para obtenção de título de mestre em agronomia.

MUCELIN, C.A; BELLINI, M B.Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008

OLIVEIRA, E.G de; MENDES, O. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição:** Estudo de caso da resolução 307 do CONAMA. Goiânia, 2008.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 189p

PINTO, T. de P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999.189p. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Engenharia.

PREFEITURA MUNICIAPL DE BELO HORIZONTE, 2012.

ROCHA, J. C.; CHERIAF, M. **Aproveitamento de resíduos na construção.** In: Utilização de Resíduos na Construção Habitacional / Editores Janaíde Cavalcante Rocha[e] Vanderley Moacyr John. - Porto Alegre: ANTAC, 2003. – (Coleção Habitare, v.4)

SANSÃO, J. H. **Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e demolição na Cidade de Juiz de Fora - MG(dicas para construtores e projetistas).** Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG Ênfase: Tecnologia e produtividade das construções, Belo Horizonte, 2009.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p.28-32.

SINDUSCON-MG *et al.***Guia de Sustentabilidade na Construção**, Belo Horizonte, 2008.

SILVA da, A. F.F. **Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a Resolução CONAMA Nº. 307/02** – Estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos Belo Horizonte. Escola de Engenharia da UFMG, 2007.

SILVA, P.J; BRITO, M. J de. **Práticas de gestão de resíduos da construção civil: uma análise da inclusão social de carroceiros e cidadãos desempregados.** Gest. Prod. v.13 n.3 São Carlos set./dez. Belo Horizonte - MG ,2006.

SOUZA, M I. B.; SEGANTINI, A. A. S. e PEREIRA, J. A.. Tijolos prensados de solo-cimento confeccionados com resíduos de concreto. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. vol.12, n.2, pp. 205-212, 2008,.

TOZZI, R.F. **Estudo da influência do gerenciamento na geração dos resíduos da construção civil da construção (rcc)** – Estudo de caso de duas obras em Curitiba/PR Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. CURITIBA, 2006.

WIENS, I.; HAMADA, J. Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil: uma introdução à legislação e implantação. In: **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNESP**, 13., Bauru, 2006. **Anais...** Bauru, 2006.

VERGARA, S C. **Projeto e relatório de pesquisa e administração.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

APÊNDICE

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA EMPRESA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Ramo:

Função:

Escolaridade:

Tempo de atuação no mercado:

Área de atuação:

BLOCO I CONHECIMENTO QUANTO RESÍDUOS

1 O que você entende como resíduo

2 O que você entende como resíduo de construção civil

3 Quais são os resíduos originados da construção civil

BLOCO II IMPACTO AMBIENTAL

4 Sabe o que impacto ambiental

5 Quais são os impactos ambientais originados pela sua empresa

6 Quais são as consequências do manejo inadequado desses resíduos

BLOCO III SEPARAÇÃO

7 Quais critérios são obedecidos para separação dos resíduos

BLOCO IV DISPOSIÇÃO

8 Possui conhecimento sobre a disposição adequada desses resíduos

9 Onde são lançados seus resíduos de construção civil

10 A disposição dos resíduos da sua empresa segue a legislação

11 Sua empresa segue os critérios de disposição final dos resíduos produzidos

12 Quais são os critérios de disposição desses resíduos

13 Quem são os responsáveis pela coleta dos resíduos produzidos pela sua empresa

14 Os resíduos são armazenados de forma correta facilitando assim sua coleta

15 Têm conhecimento sobre reaproveitamento desse material

16 Realizam algum reaproveitamento desse material ou manda para alguma empresa que realiza

APÊNDICE B – POPULAÇÃO

Nome:

Profissão:

Escolaridade:

Idade:

BLOCO I

- 1 O que você entende como resíduo
- 2 O que você entende como resíduo de construção civil
- 3 Quais são os resíduos originados da construção civil

BLOCO II

- 4 Sabe o que impacto ambiental
- 5 Quais são os impactos ambientais originados pelos resíduos da construção civil

BLOCO III

- 6 Possui conhecimento sobre a disposição adequada dos resíduos da construção civil

BLOCO IV

- 7 Acredita que as empresas têm realizado a disposição adequada desses resíduos
- 8 Onde são lançados esses resíduos

BLOCO V

- 9 Tem conhecimento sobre reaproveitamento desse material

APÊNDICE C – GESTÃO MUNICIPAL/PREFEITURA

Nome:

Função:

Escolaridade:

- 1 O que pode ser considerado resíduo da construção civil
- 2 Quem são os responsáveis pela coleta dos resíduos da construção civil
- 3 O município apresenta local adequado para disposição desses resíduos
- 4 Onde são lançados esses resíduos
- 5 Acredita que as empresas têm realizado a disposição adequada desses resíduos
- 6 Tem conhecimento de empresas que fazem reaproveitamento desses resíduos