



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MAUÁ À LUZ DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS LEI nº 12.305/2010**

### **ELIANA VILEIDE GUARDABASSIO**

Universidade Municipal de São Caetano do Sul USCS  
eliana.vileide@yahoo.com.br

### **ESTELA CRISTINA BONJARDIM**

Universidade Municipal de São Caetano do Sul  
estelabonjardim@uol.com.br

### **LUIZ CELSO PERETTI**

Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS  
luizcelsoperetti@gmail.com

### **RAQUEL DA SILVA PEREIRA**

USCS - Universidade Municipal de São Caetano do Sul  
Raquelspereira@uol.com.br

**GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE MAUÁ À  
LUZ DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PNRS  
LEI nº 12.305/2010**

**CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT IN CIVIL MUNICIPALITY OF MAUÁ  
THE LIGHT OF NATIONAL SOLID WASTE POLICY - LAW nº 12.305/2010**

**RESUMO**

A preocupação mundial com a questão ambiental atinge, na atualidade, também, o segmento da construção civil, um grande gerador de resíduos sólidos. Os expressivos volumes de resíduos resultantes desta atividade não recebem, em sua maioria, soluções adequadas, impactando o ambiente e a paisagem urbana, além de permitir a proliferação de doenças e o incremento dos problemas de saneamento e drenagem nas áreas urbanas, responsabilidades dos municípios. O objetivo deste trabalho é o de descrever a gestão dos Resíduos de Construção e Demolição- RDC no município de Mauá, na Região do Grande ABC, após o advento da Lei 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. A pesquisa aqui apresentada se configura de natureza exploratória e ocorreu por meio de um estudo de caso, que contou com a participação do coordenador da Secretaria de Serviços Urbanos de Mauá/SP. A análise dos resultados evidencia que o poder público do referido município apresenta práticas exitosas no que tange à gestão dos Resíduos de Construção e Demolição, como a Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil (RCC), mas também mostrou que ainda há muito por ser feito.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental. Resíduos Sólidos. Construção Civil. Demolição.

**ABSTRACT**

The global concern with environmental issues now affects also the branch of construction, an important generator of solid waste. The significant waste volumes resulting from this activity are not given for the most suitable solutions, impacting the environment and the urban landscape, and allows the proliferation of diseases and the increase in sanitation and drainage problems in urban areas, responsibilities of municipalities. The objective of this work is to identify and describe the management of construction waste and demolition in the municipality of Mauá, in the Greater ABC region, with the enactment of Law 12.305 of 2010, which established the National Policy on Solid Waste - PNRS. For methodological contribution of this work, which constitutes an exploratory nature and occurred through a case study in Mauá-SP municipality, with the participation of the coordinator of the urban services department? Analysis of the results shows that the government of Mauá presents successful practices regarding the management of construction and demolition waste, such as Plant Construction Waste Reuse (RCC), but much remains to be done.

**Keywords:** Environmental management. Waste. Construction. Demolition.

## 1 INTRODUÇÃO

As aglomerações urbanas, por concentrarem grande parte da população de um país, são também responsáveis por graves impactos ao meio ambiente impostos pelo ritmo do crescimento econômico e pelo consumo cada vez mais intenso.

São gerados grandes volumes de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) desacompanhados de políticas públicas efetivas e metodologias consistentes de gerenciamento e manejo, o que só agrava a questão. Os Resíduos da Construção Civil (RCC) ou Resíduos de Construção e Demolição (RCD) também representam um grave problema ambiental, especialmente pela disposição inadequada em córregos, terrenos baldios e beira de estradas.

Dados nacionais apontam que a quantidade de entulho da construção civil é superior, em massa, ao lixo doméstico. Jacobi e Besen (2011) informam que, nas cidades brasileiras de médio e grande portes, os RCD constituem mais de 50% da massa dos resíduos urbanos. Para Moraes (2006), esse percentual varia entre 41% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos (RSU).

Estudos realizados em alguns municípios mostram que os resíduos da construção formal têm uma participação entre 15% e 30% na massa dos resíduos da construção e demolição, e 75% provêm de eventos informais, obras de construção, reformas e demolições, realizadas, em geral, pelos próprios usuários dos imóveis (SINDUSCON, 2005).

Paschoalin e Graudenz (2012) apontam que a situação reflete um paradoxo, pois, na medida em que promove melhoria das condições urbanísticas de um local, as obras civis também aumentam a demanda por matérias-primas naturais, e, por consequência, a geração de resíduos e impactos ao meio ambiente.

Em verdade, o setor impacta o meio ambiente desde o seu processo inicial de construção até o seu produto final, com a entrega do imóvel para habite-se. A disposição final dos resíduos gerados nesse processo ocorre tanto em áreas regulamentadas, quanto em áreas clandestinas e, como causa danos ao meio ambiente, impõe a necessidade de se buscar soluções para a disposição adequada e para o fortalecimento do processo de redução na geração de resíduos, reutilização ou correta destinação de seus dejetos, como forma de se preservar os recursos naturais e a saúde humana.

Embora não exista clara definição do que possa ser considerado entulho, no Brasil o resíduo das construções é conhecido como entulho, caliça ou metralha. Numa linguagem técnica, Resíduo da Construção e Demolição (RCD) ou Resíduo da Construção Civil (RCC) é todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma, escavação ou demolição (RIBEIRO, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) considera resíduos de construção civil os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010).

Em geral, os municípios coletam apenas os resíduos de construção civil e demolição (RCD) de obras sob sua responsabilidade e os lançados em logradouros públicos.

Segundo dados da ABRELPE (2014), os municípios brasileiros coletaram mais de 117 mil toneladas/dia de RCD em 2013, o que implica no aumento de 4,6% em relação ao ano anterior, situação que exige atenção especial quanto ao destino final dado aos RCD, considerando-se que a quantidade total desses resíduos é ainda maior, já que os municípios, como regra, coletam apenas os resíduos lançados nos logradouros públicos.

Mesmo não representando o total de RCD gerado nos municípios, esta parcela é a única que possui registros confiáveis e, portanto, é a que integra a pesquisa municipal realizada anualmente pela entidade (ABRELPE, 2013).

Esta pesquisa parte do seguinte questionamento: Como é feita a consequente destinação final dos RCD no município de Mauá?

O presente artigo tem por objetivo descrever a gestão dos Resíduos de Construção e Demolição- RDC no Município de Mauá, na Região do Grande ABC, após o advento da Lei 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

Especificamente, objetiva-se identificar a quantidade de geração dos RCD; verificar formas de reciclagem e reutilização dos RCD gerados; identificar a regulamentação municipal acerca dos RCD para destinação final adequada; identificar o impacto ambiental provocado, considerando-se tratar de resíduo inerte.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o Urban World Forum (2002), a sustentabilidade urbana pode ser definida a partir de um conjunto de prioridades, tais como a superação da pobreza, a promoção da equidade, a melhoria das condições ambientais e a prevenção da sua degradação. Inclui-se também o fortalecimento da vitalidade cultural, do capital social e da cidadania; além das inter-relações com questões de âmbito regional e global, como o efeito estufa, que tem relação direta com a emissão de gases gerados na produção e disposição final de resíduos (McGranahan & Satterthwaite, 2002; IPCC, 2011).

Observa-se que, no passado, os dirigentes socioeconômicos eram locais ou regionais, enquanto hoje estamos todos interconectados globalmente, e questiona se a presente civilização global se adaptará e sobreviverá com o alto acúmulo de problemas interligados. Tal reflexão requer um conhecimento novo e mais integrado de como as pessoas interagem umas com as outras, com os recursos, com as outras espécies e com o meio ambiente (COSTANZA, 2003).

A partir da década de 1990 e de forma intensa, a questão da sustentabilidade tem se potencializado no segmento da construção civil e sua evidência dá-se pela grande quantidade e diversidade de qualificações e certificações existentes que corroboram a expressão “construção verde” ou “construção sustentável”, caracterizada por uma nova modalidade de construção civil denominada *Green Building* (EPA, 2009).

A gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos (ISWM) inclui a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem, e ainda, a recuperação de energia (Klunder *et al.*, 2001; Adedipe *et al.*, 2005).

### 2.1 A origem dos Resíduos na Construção Civil – RCC ou Resíduos de Demolição e Construção - RDC

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT classificou os resíduos da seguinte forma:

- a) Classe I – são aqueles que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- b) Classe II – Os considerados não inertes são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I e nem de classe III, podendo ter propriedades como combustividade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.
- c) Classe III - Os considerados inertes, são aqueles que submetidos ao teste de solubilização (norma NBR 10.006 – Solubilidade de Resíduos – Procedimento) não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões definidos na Listagem nº 8 – Padrões para o teste de solubilização da Norma (ABNT-NBR 10004, 1987).

Segundo a Norma NBR 10.004/87 (p. 01), os resíduos sólidos são definidos como “resíduos nos estados sólidos, semissólido, que resultam de atividades da comunidade de

origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e varrição”. Nesta definição ficam incluídos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível.

A NBR 15.112/2004 dispõe sobre os Resíduos de Construção Civil – RCC e define:

Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados – tais como: de construção, demolição, reformas, reparos de o, reformas, reparos de pavimentação (tijolos, blocos, placas) de processo de o (tijolos, blocos, placas) de processo de fabricação e/ou demoli o e/ou demolição de peças pré-moldadas;

Classe B – resíduos recicláveis pra outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

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

Classe D – 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.

A Resolução CONAMA 452/2012 dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

Art. 2º. Para efeitos desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Resíduos Perigosos - Classe I: são aqueles que se enquadre em qualquer categoria contida no Anexo I, a menos que não possuam quaisquer das características descritas no Anexo III, bem como os resíduos listados nos Anexos II e IV;

II - Resíduos Não Inertes - Classe IIA: são aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Perigosos - Classe I ou de Resíduos Inertes - Classe IIB;

III - Resíduos Inertes - Classe IIB: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da ABNT NBR 10.004;

IV - Outros Resíduos: são os resíduos coletados de residências ou os resíduos oriundos de sua incineração, conforme o Anexo II da norma;

V - Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

VI - Resíduos Controlados: são os resíduos controlados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e sujeitos à restrição de importação, podendo ser classificados em Classe IIA ou Classe IIB.

No segmento da construção civil questiona-se também a utilização dos processos, em razão da participação do setor na geração de RSU. Estima-se que a construção civil seja responsável por “cerca de 50% do peso e/ou volume total dos resíduos sólidos urbanos produzidos diariamente em grandes metrópoles e cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes” (CONAMA, 2002).

O aumento populacional das grandes cidades brasileiras nas últimas décadas exigiu maior demanda por moradias e, como consequência natural, resultou numa maior geração de resíduos (YUMI; GONÇALVES e MIKOS, 2003).

Paschoalin e Graudenz (2012) destacam que a preocupação brasileira acerca dos resíduos em geral ainda é recente. Ao se considerar Resíduos de Construção e Demolição (RCD) pode-se citar a Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama (2002), primeiro instrumento legal que fixou prazos para as administrações municipais elaborarem e implantarem planos de gestão para os RCD.

Somente nas últimas décadas, portanto, a questão da geração de RSU e, por consequência, dos RCD, passou a ser vista como parte importante do saneamento dos ambientes urbanos, uma vez que agrega influência direta na qualidade de vida das populações (ZORDAN, 1997; LEVY, 1997; PINTO, 1999; JOHN, 2000).

O gerenciamento de resíduos da construção civil é regulado, em nível federal, por meio da PNRS e pela resolução Conama 307, de 2002, e suas alterações (Resoluções Conama 348/04, 431/11 e 448/12), que estabelecem as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC, disciplinando as ações necessárias para minimizar os impactos ambientais. A experiência internacional também contribui para o conhecimento do gerenciamento de resíduos sólidos, conforme o Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (2001), que afirma que, desde 1989, os Estados Unidos já se preocupavam com a destinação de seus RSU. O Estado da Califórnia elaborou 20 leis de gerenciamento de resíduos, o “Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos”, a fim de evitar uma crise nos aterros da Costa Oeste dos Estados Unidos, região então atrasada em relação aos resíduos sólidos produzidos pela construção civil daquele país.

Os municípios do Estado da Califórnia foram obrigados a reduzir seus depósitos de entulho e o departamento de transporte do Estado foi obrigado a incluir o concreto reciclado nas especificações dos materiais para pavimentação, empregando-o como base ou sub-base. Como consequência, diversas companhias norte-americanas, que antes trabalhavam somente com matéria-prima virgem, passaram a incluir material reciclado em seus produtos (PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO, 2001). Os apontamentos do Programa também indicam que a Holanda, que apresenta grande deficiência na produção de matérias-primas, desenvolve, desde 1984, testes e pesquisas para viabilizar e regulamentar a utilização de concreto e alvenaria reciclados como agregados.

No Brasil, Lucena *et al* (2005) mostram que os resíduos de origem da construção civil são compostos, principalmente, de tijolos de argila, areias e argamassas (em torno de 80%). Numa menor proporção são encontrados, ainda, restos decompostos residuais de concreto (9%), pedras britadas (6%), entulho cerâmico (3%), resíduo de gesso (2%) e madeiras (1%). Ainda os resíduos de tijolo argilosos, argamassa e areia são os mais gerados, independentemente do tipo de obra considerada, já que não há variações significativas entre um tipo apresentado e outro.

## **2.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010)**

Segundo Andrade (2004), a consciência ecológica chegou tardiamente ao Brasil, pois, embora várias leis tenham sido editadas desde as primeiras décadas do século XX, como Código Florestal (1934); de Águas (1934); de Mineração (1940); do Estatuto da Terra (1964); da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (1968); da Política Nacional do Meio Ambiente (1981), apenas a Constituição Federal, de 1988, trouxe adequada proteção ambiental.

O artigo 23 da Constituição Federal define que são competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas” (BRASIL, 1988).

Depois de vinte anos de debates, foi promulgada, em 2010, a Lei 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cujas disposições são voltadas aos princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos relacionados à gestão integrada e ao

gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo-se a responsabilidade dos geradores, pessoas físicas ou jurídicas, e do Poder Público, na perspectiva nacional. Referida lei orienta a ação governamental no trato ambiental dos resíduos sólidos em todo o território nacional (PNRS, 2010).

A PNRS reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com os Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vista à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

### **2.2.1 O que muda com a PNRS:**

- Lixões a céu aberto e aterros controlados ficam proibidos. A Lei determina que todas as administrações públicas municipais, indistintamente do seu porte e localização, devem construir aterros sanitários e encerrarem as atividades dos lixões e aterros controlados, no prazo máximo de 4(quatro) anos, substituindo-os por aterros sanitários ou industriais, onde só poderão ser depositados resíduos sem qualquer possibilidade de reciclagem e reaproveitamento, obrigando também a compostagem dos resíduos orgânicos;
- Fabricantes, distribuidores e comerciantes, organizados em acordos setoriais, ficam obrigados a recolher e destinar para a reciclagem as embalagens de plástico, papel, papelão, de vidro e as metálicas usadas. As embalagens de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, todos os tipos de lâmpadas e de equipamentos eletroeletrônicos descartados pelos consumidores, fazem parte da logística reversa, que deverá também retornar estes resíduos à sua cadeia de origem para reciclagem;
- O setor de construção civil fica obrigado a dar destinação final ambientalmente adequada aos resíduos de construção e demolição (RCD), não podendo mais encaminhá-los aos aterros;
- A responsabilidade pelo lixo passa a ser compartilhada, com obrigações que envolvem os cidadãos, as empresas, as prefeituras e os governos estadual e federal;
- As empresas e demais instituições públicas e privadas devem desenvolver um “Plano de Gerenciamento de Resíduos”, integrado ao Plano Municipal (independentemente da sua existência); Municípios terão de implantar um sistema de coleta seletiva; As cooperativas de catadores terão prioridade na coleta seletiva, sendo dispensada a licitação; e Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado (BRASIL, 2010).

A experiência do gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil no Brasil nasce da Gestão do Conselho Nacional do Meio Ambiente, por meio da Resolução n° 307, em vigor desde 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (CONAMA, 2002).

Mas, de acordo com Yumi *et al* (2003), algumas cidades brasileiras possuem legislação específica para o gerenciamento de seus resíduos oriundos da construção civil, além de programas e sistemas de gerenciamento elaborados pelas próprias prefeituras, como é o caso de São Paulo que, por meio do Decreto n° 37.633/1998, regulamenta a coleta, o transporte, a destinação final do entulho, terras e sobras de materiais de construção.

A cidade de Belo Horizonte/MG é uma referência nacional sobre a destinação e reciclagem de resíduos sólidos da construção civil. Por meio de um Programa de Reciclagem

de Entulho, objetivando a maior recuperação da qualidade do meio ambiente urbano, com isso, promover a geração de materiais reciclados provenientes do entulho, para sua reutilização em novas construções. A Lei nº 6732/1994, dispõe sobre a colocação e permanência de caçambas de coleta de terra e entulho nas vias e logradouros públicos.

### 2.3 O Impacto Ambiental

O entulho é um gerador de impacto ambiental. Sua origem é o resíduo proveniente das atividades de construção e demolição, que se constituem, segundo a Resolução do CONAMA nº. 307/02, por conjuntos ou fragmentos de cerâmica, tijolos, telhas, concreto em geral, argamassa, gesso, madeiras e forros, tubulações, fiação elétrica, vidros, metais, resinas, colas, tintas, pavimento asfáltico, papelão, plástico, areia, brita, rocha e solos provenientes da construção civil. O entulho constitui um dos principais problemas nas áreas urbanas devido aos desperdícios provocados nas obras. A geração e descarte inadequado causam diversos impactos ambientais, sociais e econômicos como: disposição em terrenos baldios, poluição visual, entupimentos de galerias, enchentes, problemas no tráfego de pedestres e veículos, multiplicação de vetores, degradação de áreas urbanas e ameaçam áreas de proteção ambiental, além de ser um dos maiores setores em volume de resíduos.

O constante aumento populacional e o desenvolvimento tecnológico impulsionam o crescimento econômico, possibilitando maiores ganhos e contribuindo com reduções de prazos e custos nas construções. Essa amplitude econômica, em contrapartida, vem gerando crescimento nos volumes de resíduos e no impacto ambiental, levando à degradação ambiental e à desagregação social, com os riscos sanitários inerentes (MORAES *et al*, 2007).

A gestão dos RCD ou RCC deve envolver a implementação de uma Área de Transbordo e Triagem (ATT), que faz a segregação de madeiras, plásticos, metais e outros materiais da massa total de resíduos coletados (FERRAZ *et al.*, 2001), ao mesmo tempo em que promove a geração de emprego e renda. Com essa triagem, o aterro sanitário passa a receber apenas a fração mineral dos RCD, o que diminui significativamente a massa de resíduos a ser disposta em aterro sanitário- e reduz os problemas ambientais causados pelo descarte irregular de entulhos.

A adequada gestão dos RCD ainda permite a reciclagem dos resíduos, fundamental quando se considera que o setor chega a consumir até 75% de recursos naturais nos seus processos (LEVY, 1997; PINTO, 1999; JOHN, 2000).

Dependendo da sua classificação, os RCD podem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura (SCHNEIDER *et al*, 2004).

A reciclagem na construção civil traz, dentre outros benefícios:

- Redução no consumo de recursos naturais não-renováveis, quando substituídos por resíduos reciclados (JOHN, 2000);
- Redução de áreas necessárias para aterro, pela minimização de volume de resíduos pela reciclagem. Destaque para a necessidade da própria reciclagem dos resíduos de construção e demolição, que representam mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999);
- Redução do consumo de energia durante o processo de produção. Destaque para a indústria do cimento, que usa resíduos de bom poder calorífico para a obtenção de sua matéria-prima (co-incineração) ou utilizando a escória de alto forno, resíduo com composição semelhante ao cimento (JOHN, 2000);



- Redução da poluição para a indústria de cimento, que reduz a emissão de gás carbônico utilizando escória de alto forno em substituição ao cimento *portland* (JOHN, 1999).

Conforme observado por Pinto (1999), os resíduos gerados nas atividades da construção civil são gerados em expressivos volumes, não recebem solução adequada e impactam o ambiente e a paisagem urbana, constituindo um local propício à proliferação de doenças e aspectos que irão aumentar os problemas de saneamento e drenagem nas áreas urbanas. Na visão de Moraes *et al* (2007), enquanto a tecnologia vem transformando a vida da sociedade, os impactos ambientais decorrentes dessas transformações não podem mais ser analisados de maneira isolada dos contextos socioeconômicos, políticos e culturais em que estas mudanças se inserem.

Segundo Oliveira (2002), a crise ambiental e os cenários previstos para um futuro que começa a se tornar presente devem ser o foco dos programas de educação ambiental, esclarecido o papel dos resíduos da construção civil nesse contexto e relacionando-o com a participação de cada setor e elemento da sociedade civil. Caberá ao município, através dos órgãos envolvidos no licenciamento e controle das atividades de coleta e disposição, o planejamento e a implantação de ações de orientação e conscientização.

#### **2.4 Classificação de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil**

De acordo com ABNT NBR 15112 (2004), resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e varrição, e ainda lodos provenientes de sistemas de tratamento de águas, bem como líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgoto.

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecem-se parcerias com diversos setores da sociedade civil, as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção e demolição em conformidade com o CONSEMA 109 de 2005. Com a Lei 10.257/01 (Estatuto das Cidades) e com as ABNT NBR 15112 que normatiza diversos pontos associados à problemática dos resíduos da construção civil.

A elaboração de normas técnicas como a ABNT NBR 15112, em conformidade com o CONSEMA 2005, é voltada tanto para o correto manejo dos resíduos como para o seu uso, reciclagem e pós-reciclagem, institucionalizando as diretrizes definidas, especificando os procedimentos e os meios necessários para a captação e destinação de forma sustentável dos pequenos e grandes volumes de resíduos.

As principais normas técnicas da ABNT relativas à gestão dos resíduos da construção civil são (SINDUSCON-SP, 2005):

- Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15112:2004;
- Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15113:2004;
- Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15114:2004;
- Agregados reciclados de resíduos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos – NBR 15115:2004;
- Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil com utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos – NBR 15116:2004 (GARÉ, 2011).

A reciclagem de RCD no Brasil é ainda tímida, se comparada à de outros países mais desenvolvidos, mas com um enorme potencial de ampliação. Esse atraso em relação a outros países se dá por diversos fatores. Um deles é que a questão ambiental no Brasil ainda é vista como um problema de preservação da natureza, focado, principalmente, nas florestas e animais em extinção, deposição de materiais em aterros controlados e controle da poluição do ar, com o estado exercendo o papel de polícia. A Lei Federal de Crimes Ambientais de 1998 é uma prova disso, revelando um estado muito mais preocupado com punições a transgressões, em vez de trabalhar os diversos agentes na promoção da redução do impacto ambiental das atividades através da reciclagem (JOHN, 2000).

Conforme relatado por Pinto (1999), algumas cidades brasileiras já têm adotado uma gestão diferenciada para os RCD. A cidade de Belo Horizonte, por exemplo, é uma referência em se tratando de reciclagem de RCD no Brasil. Implantado desde 1993, o plano de gestão diferenciada traz um pacote de ações que constituiu o Modelo de Gestão de Resíduos. Existem na capital mineira 28 Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes e 3 unidades de reciclagem dos Resíduos Classe A. Segundo o mesmo autor, em 1995, a cidade de Ribeirão Preto desenvolveu o Programa para Correção Ambiental e Reciclagem dos Resíduos de Construção, que previa a implantação de catorze pontos de atração de resíduos em pequenos volumes, a incorporação de duas centrais de reciclagem e ações para recuperação e informação ambiental. No interior de São Paulo, foram desenvolvidos estudos na UNICAMP e na Escola de Engenharia de São Carlos, que contribuíram para a consolidação da tecnologia e disseminação de suas potencialidades.

### **3 METODOLOGIA**

O aporte metodológico que conduz este trabalho configura-se de natureza qualitativa. Utilizou-se de referência bibliográfica conduzida por literaturas específicas, incluindo leis atualizadas e sites de apoio com base do Conama nº 307.

A pesquisa é exploratória e descritiva e ocorreu por meio de um estudo de caso no município de Mauá-SP, com a participação do coordenador da Secretaria de Serviços Urbanos. Requereu-se o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistêmica. O estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (GIL, 2009). O estudo abrangeu ainda a análise e exame de registros, observação de acontecimentos e entrevistas.

Segundo Manzini (2004), existem três tipos de entrevistas: estruturada, semi-estruturada e não estruturada. Neste caso, optou-se pela semiestruturada. A entrevista semi-estruturada foi aplicada para o coordenador da Secretaria de Serviços Urbanos.

A observação como instrumento de coleta de dados trouxe importantes informações, as quais vêm corroborar com os documentos e as falas analisadas no presente artigo.

A pesquisa foi aprofundada na coleta de dados, incluindo-se fotos e gravação. A filmagem captou sons e imagens de muitos aspectos que puderam ser confrontados com as falas e com os documentos analisados, concedendo maior fidedignidade ao processo, seguindo-se as orientações de Pinheiro, Kakehashi e Angelo (2005). Sendo assim, o uso do vídeo permitiu maior grau de exatidão na coleta e análise de informações, uma comprovação frente aos tradicionais questionamentos da subjetividade da pesquisa qualitativa.

A pesquisa documental teve a finalidade de demonstrar a legitimidade das práticas e a observância dos preceitos legais peculiares à gestão dos RCC/RDC, com base na observação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

O município foi escolhido por apresentar uma Usina de Reaproveitamento de RCC com pátio para triagem, transbordo e beneficiamento de RCC, localizado na Secretaria de Serviços Urbanos - SSU. A área conta com 3000 m<sup>2</sup> para recebimento, estocagem, triagem e

beneficiamento dos RCC, agregando, assim, uma experiência importante para a mitigação dos impactos e preservação do meio ambiente.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O Município de Mauá está localizado na região metropolitana de São Paulo. Com território de 62,22 km<sup>2</sup>, 12,44 km<sup>2</sup> encontram-se assentados em áreas de proteção e recuperação dos mananciais da sub-bacia do Rio Guaió, da Bacia Hidrográfica Billings-Tamanduateí. A população estimada para 2013 era de 444.136 habitantes, o que resulta em uma densidade demográfica de 6,7 mil hab./km<sup>2</sup>. Apresenta renda per capita na ordem de R\$ 709,00, índice de pobreza e extrema pobreza na ordem de 6,69%. Apresenta IDHM de 0,766, considerado alto (IBGE/2010).

**Tabela 1: Informações Gerais sobre Mauá**

<b>Informações gerais do Município</b>	
Criação do Distrito de Mauá em 18 de outubro de 1934.	
Emancipação por meio do Decreto Estadual nº 2.456, de 30 de dezembro de 1953.	
Primeira eleição do Legislativo e Executivo em 1954.	
Instalação oficial do Município de Mauá em 1º de janeiro de 1955.	
População estimada 2013	444.136
População 2010	417.064
Área territorial (km <sup>2</sup> )	61,866
Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> )	6.741,41
IDHM 2010	0,766
Instalado em	1954
Renda <i>per capita</i> mensal	R\$ 709,25
% pobreza (≤R\$ 140,00)	5,28
% extrema pobreza (≤R\$ 70,00)	1,41

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas informações disponíveis em IBGE (2014); PNUD, IPEA e FJP (2013); MAUÁ (2014).

A Empresa Lara Central de Tratamento de Resíduos Ltda realiza os serviços de limpeza urbana, por meio de contrato de prestação de serviços, nos termos das Leis nº 8.666/1993 e 10.520/2002. Os resíduos coletados no município são enviados ao aterro operado por essa mesma empresa e, em área contígua ao aterro, também pela empresa Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos.

O aterro, que iniciou suas operações em 1991, tem como origem uma antiga cava de areia. Atualmente, recebe resíduos sólidos domiciliares e inertes produzidos no município de Mauá e em mais sete municípios da região: Diadema, São Bernardo do Campo, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, São Caetano do Sul, São Vicente e Praia Grande, totalizando, em média, 3.500t/dia de resíduos (MAUÁ, 2013).

O aterro sanitário, que se localiza a cerca de cinco quilômetros da Prefeitura do Município de Mauá, encontra-se devidamente regularizado pelos órgãos fiscalizadores, com licenças de instalação e operação. A área destinada à disposição dos resíduos é impermeabilizada com camadas de argila compactada e revestida com material geossintético (Polietileno de Alta Densidade – PEAD) (LARA, 2014).

O aterro possui sistema de tratamento de efluentes em duas lagoas com equipamentos de aeração e lodo ativado e o descarte dos efluentes é realizado em rio Classe 4, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, que trata da classificação dos corpos de água, no tocante as águas doces que podem ser destinadas à navegação e à harmonia paisagística. De acordo com as informações da empresa, os efluentes atendem aos parâmetros do órgão ambiental mesmo apresentando coloração escura no seu descarte (LARA, 2014).

O aterro também possui sistema de recuperação e queima controlada de gás com equipamentos de captação forçada com 215 tubulações. O sistema de queima controlada em *flare* tem medição *on-line* e controle de emissão e da qualidade do biogás. Esse sistema tem potência média estimada de geração de energia elétrica de 20,45 MW (LARA, 2014).

Os resíduos perigosos produzidos no município são destinados ao aterro Boa Hora Central de Tratamento de Resíduos. O empreendimento, voltado principalmente à recepção de resíduos perigosos, foi fundado em 1991 e conta com Aterro Industrial Classes IIA e IIB, Incinerador de Resíduos de Serviço de Saúde, Estação de Tratamento de Efluentes físico-química, também para resíduos industriais e líquido percolado (MAUÁ, 2013).

O tratamento oferecido aos resíduos possibilita seu aterramento após diminuir a sua periculosidade a níveis aceitáveis. O aterro, que originalmente recebia resíduos Classe I, atualmente se dedica ao tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde, contando com sistema de tratamento com incineração e autoclave, em fase de licenciamento ambiental, com capacidade para atender 500 kg/h de resíduos (MAUÁ, 2013).

Além dos sistemas de tratamento, a instalação conta com laboratório de controle e qualidade para dar suporte técnico ao aterro industrial, por meio de inspeções visuais e ensaios físico-químicos com base na NBR 10004/2004.

De acordo com dados fornecidos pela empresa, a estação de tratamento físico-químico tem capacidade para tratar 4 m<sup>3</sup>/h por meio de processo de decantação, filtro de areia, carvão ativado e leito de secagem (MAUÁ, 2013).

No que se refere à coleta e transporte de Resíduos Sólidos Domiciliares, inclusive de feiras livres, o serviço é realizado diariamente e de forma alternada. Para tanto, são utilizados caminhões tipo compactador ou compactador/triturador, com caixa para contenção do chorume e sistema de descarga automática. Nas áreas de difícil acesso, o recolhimento é realizado com veículo de tração 4x4, dotado de carroceria gaiola. Em outros pontos, considerados estratégicos pela verticalização e por outros fatores urbanísticos, são utilizados contêineres para acondicionamento dos resíduos para posterior coleta. São dispostas caçambas estacionárias para acondicionamento e a coleta é realizada por veículo poliguindaste (MAUÁ, 2013).

A varrição manual nos espaços públicos consiste nos serviços de recolhimento e remoção dos resíduos sólidos dispostos de forma irregular em vias, logradouros públicos, em lixeiras públicas, sarjetas, canteiros e passeios pavimentados. A varrição mecanizada realiza a limpeza em vias principais e avenidas com canteiro central, sendo executados serviços com varredeira mecânica no período noturno (MAUÁ, 2013).

Há, ainda, a coleta e manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), como hospitais, laboratórios, ambulatórios, postos de saúde, clínicas, consultórios, farmácias e outros estabelecimentos da mesma natureza. Em 2010, foram coletadas 373 ton./ano de RSS, com média de 31 ton/mês (MAUÁ, 2013).

Quanto aos RCC, são enviados à Usina de Reaproveitamento de RCC, com pátio para triagem, transbordo e beneficiamento. A área conta com 3000 m<sup>2</sup> para recebimento, estocagem, triagem e beneficiamento dos RCC. Os demais resíduos considerados rejeitos são encaminhados à disposição final no aterro sanitário Lara (MAUÁ, 2013).

O Programa Nossa Mauá, Cidade Limpa, lançado em 2013, tem por finalidade realizar ações de limpeza, conservação e manutenção no município. O Programa dividiu em 12 regiões os 161 bairros da cidade (inclusive núcleos e conjuntos habitacionais) e as 2.104 ruas (contando vielas e travessas). As equipes da Prefeitura percorrem cada uma das regiões realizando serviços como poda de árvores, cata-bagulho, roça e capinação de áreas públicas, tapa buracos, pintura de guias, sinalização viária, limpeza de bocas de lobo, troca de tampas de lobo, desratização, ações contra a dengue, trocas de lâmpadas e manutenção de redes de água e esgoto (PMM, 2014).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos, aprovado por meio do Decreto nº 7.796/2013, o Plano Municipal de Resíduos Sólidos – PMRS do Município de Mauá trazem as diretrizes para a ampliação progressiva do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sua execução com qualidade e eficiência, visando a minimização da geração e da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários, por meio da reciclagem e do reaproveitamento de resíduos, com redução dos impactos ambientais.

São apresentadas seis diretrizes gerais, segundo o PMRS-Mauá (2013):

- Reestruturação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Coleta Seletiva;
- Programas de Redução e Minimização de Resíduos – Resíduos de Construção Civil (RCC);
- Programa de Valorização e Reaproveitamento de Resíduos: Fração Orgânica e Rejeitos;
- Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Promoção do Controle Social e fortalecimento da Câmara Técnica de Resíduos.

O Plano garantiu o exercício da cidadania, contando com a participação conjunta do poder público, sociedade civil, organizações não governamentais e instituições privadas, buscando atender ao interesse coletivo pela melhoria da salubridade ambiental no município. A colaboração ativa dos agentes envolvidos na construção do Plano legítima e válida, por meio do controle social, as ações, programas e medidas a serem implementadas para os próximos 30 anos (MAUÁ, 2013).

#### **4.1 Legislação Municipal**

A regulação das atividades que envolvem a limpeza urbana no município constitui passo fundamental na sua organização em conformidade com a realidade observada na cidade.

O município de Mauá possui leis e decretos que tratam direta ou indiretamente das questões relacionadas aos resíduos. Dentre elas, podem ser citadas o Código de Posturas, a Lei Orgânica e o Plano Diretor.

Os principais instrumentos legais que regulam a gestão da limpeza pública e dos resíduos sólidos gerados no município de Mauá são apresentados a seguir:

A Lei Orgânica do Município de Mauá, publicada em 30 de março de 1990, dispõe a respeito da temática dos resíduos em seu Título V, capítulo quarto – Do meio Ambiente.

O art. 157 determina que o poder público municipal adote política severa no que tange à destinação dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, com fiscalização permanente, independentemente do serviço prestado pela concessionária ou prestadora de serviços. Já o art. 15 aponta que todos os aterros sanitários, usinas de reciclagem e afins, serão de responsabilidade do município, devendo buscar soluções junto aos municípios vizinhos quanto aos problemas comuns referentes a detritos, pautando a possibilidade de soluções em nível regional. O art. 159 prevê que a municipalidade adotará medidas que visem resolver o problema de resíduos sólidos, resultantes do trabalho de limpeza pública, e, para tanto, previamente consultará os órgãos estaduais e municipais competentes para elaborar projetos que venham a dar adequação necessária à integração ao zoneamento local.

O Plano Diretor de Mauá também apresenta regulação a respeito do tema, em seu nono capítulo, seção décima quarta - Da Coleta dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Urbana.

O Art. 214 do Plano Diretor de Mauá estabelece a obrigatoriedade da elaboração do Plano Municipal de Coleta dos Resíduos Sólidos e de Limpeza Urbana, considerando a influência no aspecto ambiental, desenvolvimento econômico, bem-estar e saúde pública. Seu parágrafo aponta a responsabilidade compartilhada entre o poder público municipal e os geradores de resíduos para a coleta dos resíduos sólidos.

O Código de Posturas Municipal, Lei nº 2260 de 1989, em seu segundo capítulo – Da Higiene e da Utilização de Logradouros Públicos, seção primeira - Das Condições de Limpeza e Drenagem, estabelece, em seu art. 2º, que o serviço de limpeza dos logradouros públicos será executado direta ou indiretamente pela Prefeitura, bem como a coleta de lixo domiciliar, comercial e industrial, desde que acondicionado em recipientes próprios. O primeiro parágrafo do referido artigo regulamenta a possibilidade de a Prefeitura, mediante cobrança de preço público, realizar a remoção de RCC ou de outros resíduos sólidos.

#### **4.2 Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil (RCC)**

A Usina de Reaproveitamento de RCC consiste num projeto piloto, implantado em um pátio de cerca de 3.000 m<sup>2</sup> localizado na Secretaria de Serviços Urbanos, compreendendo uma Área de Triagem e Transbordo (ATT) e unidade de beneficiamento de Resíduos de Construção Civil.

Os resíduos coletados nos locais de disposição irregular de resíduos no município e os coletados nos Ecopontos são encaminhados a esse local. Neste pátio é realizada a triagem dos materiais, separando-se ferros, madeiras e outros materiais inservíveis à reutilização ou beneficiamento. Os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

Os materiais passíveis de processamento são encaminhados a uma máquina trituradora de resíduos da construção civil, com capacidade de processamento de 30 t/mês. A máquina é operada por equipe própria da secretaria. Segundo apurado na pesquisa, não há registros sobre a quantidade de RCC recebida ou processada mensalmente.

O produto do processamento dos materiais, após triagem e beneficiamento, varia de pedra brita nº1 a nº 8, sendo a trituradora regulada conforme a necessidade de uso dos materiais na manutenção de vias, praças, logradouros, próprios públicos e outros locais, cuja responsabilidade pelos reparos pertence à SSU.

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo da pesquisa foi descrever a gestão dos Resíduos de Construção e Demolição- RCD no Município de Mauá, na Região do Grande ABC, após o advento da Lei 12.305 de 2010, que instituiu a PNRS.

A correta gestão dos RCC é fundamental para a limpeza efetiva da cidade, já que a disposição irregular desses resíduos - em áreas públicas e privadas - causa uma série de incômodos e problemas de ordem visual, ambiental e de saúde pública. Além disso, esses resíduos possuem alto valor agregado e, a partir da segregação, triagem e beneficiamento, podem ser reutilizados. No município de Mauá, os pequenos geradores de RCC têm a opção de entrega voluntária desses materiais nos Ecopontos para posterior envio para a ATT - Área de Transbordo e Triagem.

O Programa de Redução e Minimização de RCC objetiva diminuir a quantidade de resíduos dispostos irregularmente por meio de ações de educação ambiental, de comunicação e disponibilização de equipamentos para recebimento voluntário desses materiais (Ecopontos), possibilitando o seu reaproveitamento a partir da sua segregação e beneficiamento.

Busca-se, com isso, fortalecer as ações de combate à disposição irregular desses resíduos em vias públicas, implementando programa de comunicação e de educação ambiental, como o surgimento de novas parcerias entre o poder público e indústrias, locais para recebimento de agregados, madeiras e outros materiais, além de reestruturar e fortalecer os Ecopontos existentes, identificar áreas para a implantação de novas instalações e a ampliação da Central de Beneficiamento de RCC.

A análise dos resultados evidencia que o poder público do município de Mauá apresenta práticas exitosas no que tange à gestão dos Resíduos de Construção e Demolição,

como a Usina de Reaproveitamento de Resíduos de Construção Civil (RCC), mas ainda muito pode ser feito, como, por exemplo, utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil, em obras e serviços de pavimentação das vias públicas, como ocorre, desde 2006, no município de São Paulo (JACOBI e BESEN, 2011).

Reconhece-se, como limitação da pesquisa, a possibilidade de comparação com a gestão de RCD em outros municípios nacionais e internacionais, o que se apresenta como sugestão para pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

ADEDIPE N. O. et al. Waste management, processing, and detoxification. In: CHOPRA, K. et al. (Ed.) Millennium Ecosystems Assessment. Ecosystems and Human WellBeing: Policy Responses: findings of the Responses Working Group. Washington, DC: Island Press, 2005. v.3, p.313-34.

ANDRADE, T. C. S.; CHIUVITE, T. B. S. **Meio ambiente: um bom negócio para a indústria – práticas de gestão ambiental.** São Paulo: Tocalino, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 15112: **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** (1988): Promulgada em 05 de outubro de 1988. Colaboração de Antonio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Lívia Céspedes. 31 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei 12.305/10.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 24 jun.2014.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 307 de 05 de julho de 2002. Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 6 jun.2015.

CONSEMA. **Resolução** n. 109 de 22 de setembro de 2005. Estabelecem diretrizes para a Elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br>>. Acesso em: 6 jun.2015.

COSTANZA, R.; GRAUMLICH, L. J.; STEFFEN, W. Sustainability or Collapse? An integrated history and future of people on earth.2005. Massachusetts Institute of Technology,USA.

EPA – U.S. Environmental Protection Agency – U.S.Green Building Council – LEED - Leadership in Energy and Environmental Design. Disponível em: <<http://www.usgbc.org>>. Acesso em: 6 abr. 2015.

GARÉ, J. C. **Contribuições da construção civil brasileira para o desenvolvimento sustentável.** 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2011.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** Estudos Avançados, 2011 - SciELO Brasil. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext)>. Acesso em: 16.jul.2015

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** 2000. 102 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, USP, São Paulo, 2000.

KLUNDER, A. *et al.* Concept of ISWM. Gouda: Waste, 2001.

LEVY, S. M. **Reciclagem do entulho da construção civil, para utilização como agregados para argamassas e concretos.** 1997. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997

LUCENA, L. F. L.; NEVES, G. A.; NASCIMENTO, J. D.; OLIVEIRA, D. F. Diagnóstico da geração de resíduos da construção civil no Município de Campina Grande. **In:** Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 4º., Encontro Latino-Americano de Gestão e Economia da Construção, 1., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

MANZINI, E. J. **Entrevista:** definição e classificação. Marília: Unesp, 2004.

MAUÁ. **Decreto nº 7.796/2013.** Aprova o Plano Municipal de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[http://www.ceaam.net/maua/legislacao/decs/imgs/2013\\_D7796.pdf](http://www.ceaam.net/maua/legislacao/decs/imgs/2013_D7796.pdf)>. Acesso em: 6 jun.2015.

MORAIS, G.M.D. (2006) **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia:** Subsídios para uma gestão sustentável. 2006. 220p. Dissertação (mestrado). Faculdade de Engenharia Civil. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia/MG., 2009.

MORAES, A. B.; COUTINHO H. L.; FALAVIGNA, T. J.; CERATTI, T. J.. **Modelo piloto de plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil no bairro Algarve/Porto Verde, Alvorada-RS.** IX ENGEMA - Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2007.

OLIVEIRA, M. J. E. **Materiais descartados pelas obras de construção civil: estudo dos resíduos de concreto para reciclagem.** Rio Claro: UNESP, 2002, 191 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

PINHEIRO, E. M.; KAKEHASHI, T. Y.; ANGELO, M. **O uso de filmagem em pesquisas qualitativas.** Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 13, n. 5, p. 717-722, 2005.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção civil.** 1999. 209 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO - **Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais:** Eliminação e Valorização, Porto Alegre, 2001.

RIBEIRO, S. S. **A ecoeficiência na gestão:** reaproveitamento e direcionamentos dos resíduos sólidos da indústria de construção civil no município de Belém. 2014. Dissertação (Mestrado). Universidade da Amazônia. Belém, 2014.

SCHNEIDER, D. M.; PHILIPPI JR., A. **Gestão pública de resíduos da construção civil no município de São Paulo.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 21-32, out./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3571>> . Acesso em 6 jun.2015.

SINDUSCON. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil.** A experiência do SindusCon-SP. São Paulo: Sinduscon, 2005.

URBAN WORLD FORUM. Reports On Dialogues – Sustainable Urbanization. Disponível em: <<http://www.unchs.org/uf/aii.html>>. Acesso em: 08 ago.2015.

YUMI, D. O.; GONÇALVES, V. C.; MIKOS, W. D. **Análise da situação da destinação dos resíduos sólidos oriundos da construção civil em Curitiba e Região Metropolitana.** XXIII ENEGEP 2003 - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto.** 1997. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.