
PANORAMA DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Lúcio Marcos de Geus (Pontifícia Universidade Católica do Paraná) E-mail: lmgeus@hotmail.com
Carlos Mello Garcias (Pontifícia Universidade Católica do Paraná) E-mail: carlos.garcias@pucpr.br

Resumo: Autoridades mundiais voltam suas atenções para a busca de soluções que permitam uma adequada gestão dos resíduos de construção e demolição (RCD). Em países com diferenças culturais as formas encontradas para tratar do assunto apresentam distintas visões e soluções, apesar de buscarem objetivos comuns como a preservação do meio ambiente e da saúde humana. Enquanto na União Europeia o referencial para a gestão do RCD é o pensamento do ciclo de vida dos materiais, nos Estados Unidos o processo de gestão é influenciado pelas condições de mercado. Em Hong Kong foi conseguida uma grande redução das quantidades depositadas em aterros com uma triagem eficiente, mas não há reciclagem. No Brasil a legislação prevê um processo de gestão do RCD bem completo e, avanços ocorreram nos últimos anos. Entretanto, para avançar ainda mais é necessário incentivar o consumo de materiais reciclados e melhorar a fiscalização das atividades do setor.

Palavras Chave | gestão, resíduos de construção e demolição, legislação.

AN OVERVIEW OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE MANAGEMENT

Abstract: Authorities around the world turn their attention on finding solutions that allow proper management of construction and demolition waste (CDW). Despite pursuing common goals such as the environment preservation and human health, countries with cultural differences have distinct visions and alternatives to deal with this matter. While the European Union's guideline for managing the CDW is the life cycle thinking, in the United States the management process is based on market conditions. Hong Kong has achieved a major reduction in CDW disposed in landfills with an efficient sorting, but there is no recycling. In Brazil, the legislation provides for a complete management process of CDW and advances were achieved recently. However, to proceed further it is necessary to encourage the use of recycled materials and improve the inspection of the sector activities.

Key words | management, construction and demolition waste, legislation.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é uma das que tem maior importância para o desenvolvimento das nações, tanto pelos seus produtos quanto pelo número de empregos envolvidos. Mas, trata-se de uma indústria pouco desenvolvida se comparada a outras como, por exemplo, a de veículos automotores, a têxtil ou a de produtos eletrônicos.

Diversos aspectos diferenciam a construção civil destas outras indústrias e contribuem para sua falta de modernidade: a cada nova obra há um novo leiaute do canteiro e os postos de trabalho são diferentes; por serem temporárias, em geral têm infraestrutura precária; o espaço disponível nos canteiros de obra é reduzido; a mão de obra é pouco qualificada. Características como essas refletem no desempenho desta indústria e a tornam uma das que trazem grandes prejuízos ao meio ambiente e à saúde das pessoas.

Em quase todas as cidades, as quantidades geradas de resíduos de construção e demolição (RCD) superam em volume e peso os demais tipos de resíduos urbanos. Função disso, a preocupação com a destinação adequada destes resíduos tem sido o foco das atenções de autoridades.

Observa-se que a cultura e o estágio de desenvolvimento de uma região ou país são fatores determinantes na elaboração de leis e diretrizes para a gestão de RCD.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A natureza do trabalho, seus objetivos e o tipo de informações disponíveis conduziram a uma pesquisa exploratória qualitativa.

O trabalho inicia-se com uma revisão de leis, diretivas e manuais empregados em diferentes cidades e países para a gestão de resíduos de construção e demolição. Artigos e fontes de dados com informações relevantes sobre o assunto também foram consultadas. No estudo foram verificados os princípios e formas de aplicação das leis, bem como relatórios estatísticos e resultados obtidos. A partir destes elementos foram efetuadas análises e comparações com a legislação do Brasil relativa à gestão de RCD.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gestão eficiente do RCD é um desafio para todas as nações. Para problemas semelhantes são encontradas diferentes soluções, mas a solução ideal depende de conscientização dos geradores, incentivos para a gestão adequada e uma fiscalização eficiente.

3.1 Gestão de RCD na União Europeia

Na União Europeia cerca de três bilhões de toneladas de resíduos são gerados a cada ano. Desse total, cerca de um terço vem das atividades de construção e demolição e grandes quantidades desses materiais, acabam em aterros sanitários, sem qualquer forma de recuperação ou reutilização. Os países membros da União Europeia reconhecem que é necessária uma melhor utilização dos recursos naturais neste setor (JRC-IES, 2011).

Na Comunidade Europeia o nível de evolução da reciclagem de RCD varia e é diferenciada entre os países membros. De acordo com Santos (2010), existem países em que a taxa de reciclagem chega a 90%, como é o caso da Dinamarca. Mas, em outros como Portugal e Espanha, as taxas não atingiam 10%. Entretanto, conforme Mália *et al.* (2011), nesses países já foram tomadas medidas para reverter essa situação.

3.1.1 Políticas para proteção e desenvolvimento sustentável na União Europeia

A União Europeia tem como meta atingir 70% de recuperação e reciclagem de RCD em 2020. Para isso foi elaborado pelo Centro Associado de Pesquisa (*Joint Research Centre - JRC*) em conjunto com o Instituto de Meio Ambiente e Sustentabilidade (*Institute for Environment and Sustainability - IES*) um guia prático para dar Apoio a Decisões Ambientalmente Corretas para Gestão de RCD. O guia tem como base as ideias do Pensamento do Ciclo de Vida (*Life Cycle Thinking - LCT*) e da Avaliação do Ciclo de Vida (*Life Cycle Assessment - LCA*) para que os impactos ambientais sejam significativamente reduzidos (JRC-IES, 2011).

O Pensamento do Ciclo de Vida é um conceito representado na Figura 1 que procura identificar oportunidades de melhorias ambientais em todas as fases do ciclo de vida de um produto, desde a extração de matéria-prima, na fabricação, distribuição, utilização e destinação na fase final de vida. O objetivo fundamental é proporcionar uma abordagem estruturada e abrangente em apoio à redução global de impactos e ajudar a otimizar os benefícios do produto (JRC-IES, 2011).

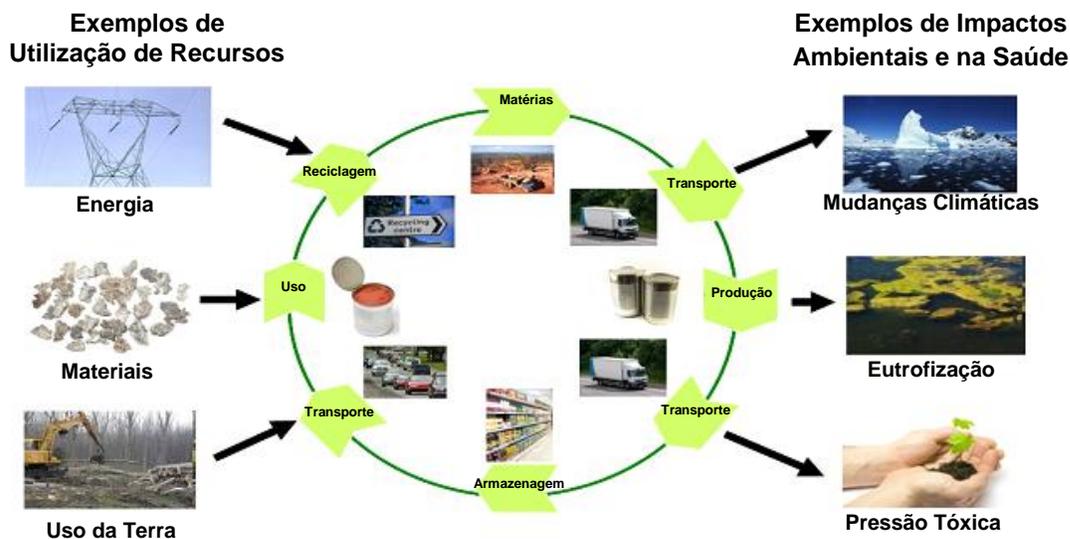


Figura 1 – Pensamento do ciclo de vida
 Fonte: adaptado de JRC-IES, 2011.

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é um método estruturado e padronizado internacionalmente que transpõe os princípios do Pensamento do Ciclo de Vida (PCV) para um quadro quantitativo. São quantificadas todas as emissões, os recursos relevantes consumidos, e os respectivos impactos que afetam o meio ambiente e a saúde que estão associados a qualquer bem ou serviço produzido. Portanto, dentro do conceito de PCV, a ACV é uma ferramenta vital e poderosa que permite fazer escolhas para ajudar de forma eficaz e eficiente a tornar o consumo e a produção global mais sustentável (JRC-IES, 2011).

Outros princípios orientadores que devem ser seguidos na gestão dos resíduos estão estabelecidos na Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia. Nessa diretriz constam os conceitos básicos relacionados à gestão de resíduos, tais como definições de resíduos, reciclagem e recuperação. No artigo 4º está estabelecida a hierarquia dos resíduos (Figura 2). Além disso, nela estão introduzidos os princípios do "poluidor-pagador" e a "responsabilidade ampliada do produtor" (Conselho da União Europeia, 2014).



Figura 2 - A hierarquia dos resíduos
 Fonte: adaptado de Conselho da União Europeia - Directiva 2008/98/CE, 2014.

Na Figura 2 está representada a ordem de prioridades e a prevenção vem em primeiro lugar, isto é, buscar, sempre que possível, a utilização de produtos e serviços que não gerem resíduos. Caso isso não seja possível, depois de gerado o resíduo as prioridades são, pela ordem: reutilizar, reciclar, buscar outras formas de valorização como recuperação de energia e, em último caso, dispor em aterros.

O respeito a esta hierarquia geralmente conduz a uma gestão de resíduos mais eficiente em termos de preservação de recursos e escolha ambientalmente saudável. Mas há exceções à regra e o ciclo de vida e a avaliação do ciclo de vida são ferramentas para ajudar a identificar onde a hierarquia não se sustenta ou, ainda, para ajudar a comparar as opções em qualquer nível da hierarquia.

3.2 Gestão de RCD nos Estados Unidos

Nova Iorque é uma das cidades dos Estados Unidos com mais alta taxa de produção de RCD em relação ao total de resíduos sólidos. O Departamento de Saneamento da Cidade estima que 60% do total de resíduos sólidos em peso sejam de RCD (NYCG, 2013a). Assim como esta, outras grandes cidades dos Estados Unidos como Los Angeles e Chicago não têm uma legislação que obrigue a reciclagem de RCD. O que determina o que será reciclado são as condições de mercado. Mas, o setor de reciclagem é ativo, principalmente para resíduos de construção como metais, concreto e alvenaria.

Informações do Departamento de Conservação Ambiental do Estado de Nova Iorque dão conta que, atualmente, estão em atividade mais de 80 empresas que reciclam resíduos de construção e demolição no Estado e, muitas delas estão situadas na cidade de Nova Iorque (NYSDEC, 2013b). Em 2010, as instalações receberam cerca de 11,5 milhões de toneladas de RCD e recuperaram cerca de 6,3 milhões de toneladas de material (NYSDEC, 2013a).

Outros municípios dos Estados Unidos incentivam a reciclagem, dando a assistência técnica necessária e exigindo planos e prestação de informações como é o caso de Oakland na Califórnia. Em San Jose, também na Califórnia há exigência de taxas de reciclagem mínimas de 50% comprovadas por documentação, e imposição de sanções por não cumprimento. Mas é comum não só nessas cidades, mas em todo o país o emprego de projetos com especificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), que requerem 50 ou 75 % de recuperação de resíduos, dependendo do nível de classificação LEED empregado (NYCG, 2013a).

O Departamento de Projetos e Construções do Governo da Cidade de Nova Iorque disponibiliza em sua página na internet o Manual de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição que tem como objetivo básico ajudar aos profissionais projetistas e construtores a impedir que os resíduos gerados sejam levados a aterros. O manual é um guia que apresenta os seguintes caminhos para a redução, reutilização e reciclagem de RCD (NYCG, 2013a):

- 1- Fazer, no canteiro de obras, a separação dos resíduos recicláveis como: alvenaria e concreto; metais; papel e papelão; madeira, em *containers* distintos. No caso de demolições, em um quinto *container* deverão ser colocados os elementos reusáveis sem fins lucrativos e, num sexto *container*, os resíduos inúteis que serão transportados até uma estação de transferência que, finalmente, os destinará a um aterro (Figura 3);



Figura 3 – Opção de gestão de RCD com separação de todo o resíduo na obra
Fonte: adaptado de NYCG, 2013a.

- 2- No canteiro de obras, todo resíduo é colocado em grandes *containers* sem prévia seleção por tipo e, então é transportado até uma central de triagem. Nesta central, são separados para reciclagem, a mistura de alvenaria e concreto e os metais, o restante é considerado rejeito, que é enviado à estação de transferência que dará destinação a um aterro;
- 3- A terceira opção é colocar todo o resíduo misturado em *containers* e levá-lo a uma estação de transferência que se responsabilizará por destiná-lo a um aterro.

As três formas de soluções para a gestão são possíveis e apresentam diferentes custos e resultados finais ao meio ambiente. O ideal é a primeira, pois a quantidade de resíduos depositada em aterros é menor. E, considerando o aspecto financeiro, pode também ser a mais interessante, pois, se houver separação dos resíduos na obra, empresas recicladoras recolhem metais e resíduos de concreto e alvenarias sem custo. Entretanto, em muitos casos, a falta de espaço para a separação dos resíduos no canteiro de obra impede a gestão ideal.

Como não existem aterros disponíveis para resíduos de construção na cidade de Nova Iorque, esses resíduos deverão ser transportados até locais de reciclagem ou enviados para outras cidades ou estados vizinhos que recebem esses materiais. Atualmente existem 12 aterros que aceitam RCD no estado (NYSDEC, 2013c).

Apesar das dificuldades, segundo estimativas do Departamento de Saneamento da cidade a taxa de reciclagem para resíduos oriundos de alvenarias e concretos é de 60% e de 40% para os outros tipos de materiais de construção recicláveis. Contribuem para a manutenção ou aumento destes índices as altas taxas cobradas para o serviço de remoção de misturas de resíduos, com valores que podem chegar aos US \$650 para cargas de 20m³ (NYCG, 2013a).

O governo da cidade propõe especificações a serem seguidas para a redução dos RCD. São especificações para projetos sustentáveis comuns e para projetos que atendem às especificações LEED. Os modelos a serem seguidos estão disponíveis no site do Departamento de Projetos e Construções da Cidade de Nova Iorque (NYCG, 2013b).

Também no manual é apresentado um modelo de Projeto de Gestão de RCD para obras na cidade de Nova Iorque contendo, basicamente, os seguintes itens:

- dados da obra;
- previsões de quantidades geradas (demolição e construção);
- empresas contratadas (para dar destinação ao RCD);
- medidas de prevenção adotadas (para evitar contaminações);
- porcentagens previstas de recuperação, reuso e reciclagem;
- resumo – com as taxas de desvio de aterros.

3.3 Gestão de RCD em Hong Kong

De acordo com Lu e Yuan (2012), o governo de Hong Kong tem feito muitos esforços para solucionar os problemas causados pelos resíduos de construção. A partir de 1980 uma série de regulamentos foram emitidos para promover a gestão de resíduos de construção, desde então, ao executar esses regulamentos, a conscientização da sociedade para a gestão de resíduos de construção tem sido significativamente promovida e reforçada.

Numa pesquisa elaborada por Poon, *et al.* (2001) em Hong Kong, foi constatado que os construtores relutavam em realizar a triagem na obra apesar das vantagens que poderiam ser obtidas. As causas são os gastos com tempo e mão de obra na operação e falta de espaço nos canteiros de obras o que dificulta a prática da triagem. Por esse motivo, os empreiteiros de Hong Kong predominantemente enviavam os resíduos de construção diretamente para aterros ou áreas públicas de descarga como forma de eliminação.

Dados estatísticos do Departamento de Proteção Ambiental do Governo de Hong Kong informam que no quinquênio de 1991-95 foram destinadas em média 8,3 milhões de toneladas anuais de resíduos sólidos aos aterros na cidade de Hong Kong, desse total 62,2% eram provenientes de construção e demolição (EPDHK, 2012).

Nos anos seguintes, com o esforço do governo e a conscientização da população houve uma sensível redução desses valores. Observa-se que no período de 1996 a 2000 a média anual de resíduos dispostos em aterros foi de 6 milhões de t/ano e 43% eram de RCD, no período de 2001-2005 foram em média 6,5 milhões de t/ano com 39% de RCD.

Uma redução na quantidade de RCD disposto em aterros foi conseguida após a introdução dos centros de triagem de RCD em 2006, fazendo com que, de uma média de 7,1 milhões de t/ano de resíduos sólidos apenas 24,6% fossem de RCD no período de 2006 a 2010.

Segundo os autores Lu e Yuan (2012), o sucesso do programa é atribuído principalmente à boa execução das políticas pelo governo de Hong Kong, que são fundamentadas no princípio do “poluidor-pagador”. O uso dos centros de triagem é incentivando através de taxas elevadas de deposição em aterros e um eficiente sistema de controle de transporte de resíduos de construção.

Os resíduos inertes como concreto, tijolos e areia são depositados nas instalações públicas para recuperação de áreas. Plástico, vidro, papel, bambu, madeira e outros materiais orgânicos como podas e limpeza de terrenos são triados para evitar que inertes e não-inertes sejam enterrados juntos, permitindo maior eficiência na reutilização e reciclagem e, prolongando a vida útil dos aterros (Poon *et al.*, 2001).

Conforme Lu e Yuan (2012) os empreiteiros de obras de Hong Kong devem pagar o equivalente a US\$ 12.90 por tonelada para entregar os resíduos de construção que contenham no mínimo 50% em peso de materiais inertes nos centros de triagem. Esse valor tem uma redução significativa caso a classificação seja feita na obra e a carga seja apenas de materiais inertes, nesse caso o material pode ser entregue em instalações públicas de recepção a um custo equivalente a US\$ 3.50 por tonelada. Mas, se o material contiver menos de 50% de material inerte, a carga não é aceita nos centros de triagem e deverá ser levada ao aterro sanitário onde será cobrado US\$ 16.10 por tonelada.

As duas unidades de triagem de resíduos de construção conhecidas como *Tseung Kwan O* (com capacidade para triagem de 2.800 toneladas por dia) e *Tuen Mun* (700 toneladas por dia) estão instaladas estrategicamente próximas a aterros, mas, dependendo da localização das obras a distância encarece de forma significativa o transporte dos materiais. Nelas o processo de classificação dos resíduos é feita por peneiras vibratórias que separam os resíduos inertes em vários diâmetros. Há também um separador magnético para a remoção dos resíduos metálicos e ventiladores para a separação dos resíduos menos densos como plásticos e papéis. Nos diversos

estágios de separação dos resíduos acontece o auxílio de catadores que fazem a coleta manual dos recicláveis não-inertes (Lu e Yuan, 2012).

Depois de passar por todos os processos de triagem, os resíduos de construção são finalmente separados em duas pilhas, ou seja, materiais inertes e materiais não-inertes. Tal como indicado no fluxograma (Figura 4), os materiais inertes serão enviados para as instalações públicas para recepção de materiais de enchimento, enquanto que os não-inertes são transportados para disposição final em aterro.

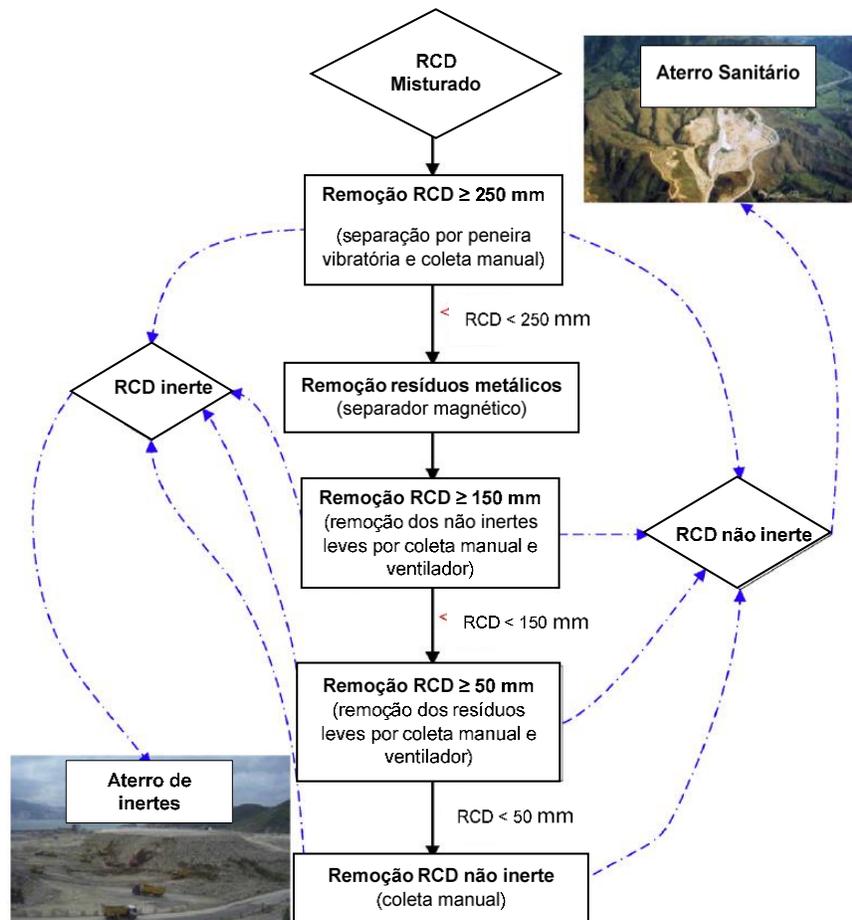


Figura 4 – Fluxograma do RCD nos centros de triagem de Hong Kong
Fonte: adaptado de Lu e Yuan (2012).

De acordo Lu e Yuan (2012), o exemplo de Hong Kong é interessante para ser seguido, mas, antes de instalar centros de triagem deve ser feita uma criteriosa verificação para a localização adequada, evitando altos custos com transporte. Além disso, para um melhor aproveitamento dos resíduos e uma vida mais longa para os aterros, consideram importante a instalação de usinas de reciclagem para os resíduos de construção inertes e para os não-inertes.

3.4 Gestão do RCD no Brasil

No Brasil, o governo, Institutos de Pesquisas, Universidades, Sindicatos da Construção, Conselhos de Engenharia e Arquitetura e outros órgãos envolvidos com a indústria da construção

civil têm participado e contribuído para a elaboração de leis, normas e manuais que permitam uma adequada gestão do RCD.

O marco principal na gestão de resíduos da construção e demolição no Brasil foi a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA baixada em 2002 a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. A resolução tem como finalidade efetivamente reduzir os impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil. Para atingir este objetivo ela atribui aos geradores de RCD a responsabilidade pelo gerenciamento, no qual o objetivo prioritário é a não geração e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Os resíduos gerados deverão ser separados de acordo com sua classe e encaminhados para reciclagem e disposição final adequada. Essa resolução já sofreu atualizações por meio das resoluções 348/04, 431/11 e 448/12 também do CONAMA (Brasil, 2002).

Na resolução os resíduos de construção civil são diferenciados em quatro classes denominadas A, B, C e D. Essa classificação determina a forma que os resíduos devem ser separados, preferencialmente, no local onde foram gerados e considera as possibilidades de valorização e disposição ambientalmente correta (CARELLI, 2008).

A resolução 307 também define diretrizes para que os municípios desenvolvam e implementem políticas para a gestão dos resíduos de construção civil. Portanto, cabe aos municípios a responsabilidade de elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil que é o instrumento para a implementação da gestão dos RCD que deverá estar em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Além disso, a resolução trata das áreas que deverão ser destinadas para transbordo, triagem, reciclagem e disposição final dos resíduos que deverão passar pelo processo de licenciamento ambiental e serão fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes.

Outra importante ação na área da gestão de RCD foi tomada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT que, em 2004, publicou uma série de normas relativas aos resíduos da construção civil. Estas normas estão diretamente relacionadas às diretrizes propostas pela Resolução 307/2002 – CONAMA e, de uma maneira geral, tratam de áreas de transbordo e triagem, áreas de reciclagem, aterros de resíduos da construção civil e do uso de RCD reciclado como agregado na execução de camadas de pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural (LIMA e LIMA, 2009).

Com a finalidade de auxiliar as cidades na elaboração e implementação das políticas para a gestão dos resíduos de construção civil, o Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e a Caixa Econômica Federal no papel de agente financeiro publicaram em 2005 um manual intitulado: Como Implantar um Sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos de Construção Civil nos Municípios. O manual, que teve coordenação de Pinto e Gonzáles (2005), é apresentado em dois volumes, que tratam, respectivamente, da gestão dos resíduos da construção civil e da modalidade de financiamento destinada a fornecer recursos aos empreendimentos vinculados ao manejo desses resíduos.

3.4.1 Avanços da Legislação Brasileira

A implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, criada pela Lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010 representa o maior avanço em relação à gestão dos resíduos sólidos no país. Na lei são considerados importantes princípios como, por exemplo: do “poluidor-pagador”; do desenvolvimento sustentável; da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e

reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; do respeito às diversidades locais e regionais; e o direito da sociedade à informação e ao controle social (Brasil, 2010a).

No Brasil o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO com vistas a apoiar o desenvolvimento sustentável e a competitividade ambiental da produção industrial brasileira e a promover o acesso aos mercados interno e externo baixou a resolução nº 04/2010 do, que dispõe sobre a aprovação do Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). De acordo com o CONMETRO, a ACV depende da existência de dados de inventários aplicáveis às matérias primas e aos processos de produção locais. Dessa forma a qualidade dos resultados dos estudos está diretamente ligada à confiabilidade dos dados que são utilizados pela metodologia de ACV. O Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida encontra-se em estágio de desenvolvimento e conseqüentemente sua aplicação na área de gestão de resíduos da construção civil ainda não ocorre (Brasil, 2010b).

Na lei 12.305/2010 foram estabelecidos limites temporais para algumas ações tais como a eliminação de lixões e a conseqüente disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, inclusive de RCD, até 2014 (Brasil, 2010a). Entretanto, o Projeto de Lei do Senado 425/2014 prorroga, de forma escalonada, o prazo para as cidades se adaptarem à PNRS. Capitais e municípios de região metropolitana vão ter até 31 de julho de 2018. Os municípios de fronteira e os com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, têm prazo até 2019. Cidades entre 50 e 100 mil habitantes terão prazo até 31 de julho de 2020 e as com menos de 50 mil habitantes, até 31 de julho de 2021 (SENADO FEDERAL, 2015).

3.4.2 Panorama da Gestão de RCD no Brasil

Pesquisas realizadas em diversas localidades do Brasil demonstram a predominância dos RCD no conjunto dos resíduos sólidos urbanos que podem representar até 61% da massa total desses resíduos (Brasil, 2010a).

Considerando que a população do Brasil em janeiro de 2016 está estimada pelo IBGE (2014) em aproximadamente 205 milhões habitantes e que, de acordo com Pinto (1999) cada habitante gera em média 0,5 tonelada de RCD a cada ano, pode-se dizer que nesse ano serão geradas em torno de 102,5 milhões de toneladas de RCD no país.

De acordo com pesquisa anual realizada pela Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição - ABRECON (2013) foram levantadas mais de 310 usinas de reciclagem instaladas no país em 2013. Considerando que a média de produção gira em torno de 47% da capacidade instalada, estima-se um percentual de 19% de reciclagem do total de 100,5 milhões de toneladas de RCD gerado no país em 2013 (Miranda, 2013).

Por meio de um diagnóstico realizado em alguns municípios brasileiros verificou-se que a maior parte do RCD gerado, 59% em massa, é proveniente de obras como reformas, ampliações e demolições que na grande maioria são informais (Figura 6). Novas residências representam 20% da massa de RCD, destas, as de maior porte geralmente são formalizadas, enquanto as pequenas localizadas na periferia muitas vezes são informais e autoconstruídas. Os 21% restantes do RCD gerado provém de obras com áreas acima de 300m², quase sempre formalizadas, realizadas por empresas construtoras (Brasil, 2010c).

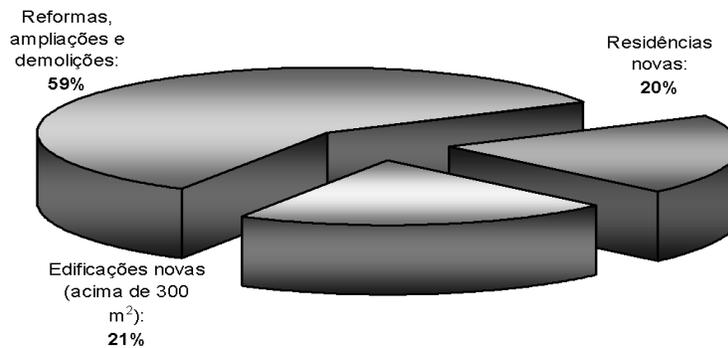


Figura 6 – Origem do RCD em algumas cidades brasileiras (% da massa total)
Fonte: Brasil, 2010c.

Portanto, a maior quantidade de RCD gerado não provém de obras realizadas por construtoras, mas de agentes informais que realizam reformas, ampliações somadas ou não à autoconstrução. E, segundo Ângulo (2010), os agentes informais representam o maior problema na destinação inadequada do RCD, pois os instrumentos legais para o controle de suas ações são pouco efetivos.

Exemplos positivos de gestão diferenciada de RCD ocorrem em cidades como Belo Horizonte, São Paulo, Distrito Federal e outras que já instalaram pontos de entrega voluntária para recebimento de RCD e outros tipos de resíduos de pequenos geradores. Mas, na maioria dos municípios brasileiros, o problema dos botafora clandestinos permanece.

Em pesquisa realizada pela ABRECON foi verificado que no Brasil são encontrados problemas comuns aos existentes em localidades com maior experiência com reciclagem de RCD como Japão e Austrália. Dificuldades como alto custo para triagem do RCD, falta de tecnologia, falta de apoio de clientes, limitado número de usinas e, desequilíbrio entre fornecimento e demanda dos produtos reciclados. Entretanto, aspectos positivos também foram observados, como: aumento do percentual de RCD reciclado nos últimos cinco anos; crescimento do mercado; previsão de ampliação dos negócios das usinas existentes nos próximos anos. O setor público é citado como principal resultado negativo, pela falta de apoio na fiscalização da triagem e destinação do RCD, na tributação aplicada ao setor e no que diz respeito ao consumo de materiais reciclados (Miranda, 2013).

4 CONCLUSÕES

A preocupação com a gestão do RCD é mundial e percebe-se uma constante busca para o aperfeiçoamento nas leis e normas que regem o destino destes resíduos. Como regra geral observa-se uma preocupação para a separação dos diversos tipos de RCD preferencialmente no canteiro de obras. No processo de gestão do RCD a falta de separação dificulta e, em muitos casos, inviabiliza as possibilidades de valorização e disposição ambientalmente correta.

Observa-se também que o estágio de desenvolvimento econômico dos países e os aspectos culturais influenciam nos princípios adotados para a gestão do RCD. Na Europa, uma das regiões mais desenvolvidas do planeta, há exemplos de grande sucesso na gestão do RCD como é o caso da Dinamarca, onde a taxa de reciclagem alcança 90%. Resultado conseguido pela obrigatoriedade de separação dos diferentes tipos de RCD na origem, existência de taxas elevadas para deposição em aterro e incineração, impostos específicos para extração de agregados naturais e metas de reciclagem obrigatórias a nível nacional.

Em oposição a estes resultados países como Portugal e Espanha até recentemente apresentavam taxas de reaproveitamento/reciclagem dos resíduos de construção que não atingiam 10% e quase todo RCD era destinado a aterros ou depósitos ilegais.

A Comunidade Europeia traçou uma meta desafiadora para que em 2020, no mínimo, 70% de todo RCD gerado nos países membros seja recuperado ou reciclado. Para atingir este objetivo desenvolveu um guia que tem como referência as ideias do Pensamento do Ciclo de Vida e da Avaliação do Ciclo de Vida que auxiliam na escolha de materiais a serem empregados nas obras, identificando os impactos e benefícios causados em todas as fases do ciclo de vida dos produtos, desde a extração de matéria-prima, a fabricação, distribuição, utilização e destinação na fase final de vida.

Nos Estados Unidos o setor de reciclagem é ativo, e são conseguidos índices de reciclagem de 60% para resíduos oriundos de alvenarias e concretos e de 40% para os outros tipos de materiais de construção recicláveis. Para atingir estes valores, são de vital importância as altas taxas cobradas para o serviço de remoção e destinação de misturas de resíduos.

Em Hong Kong resultados mais significativos na gestão dos RCD só foram obtidos após a conscientização da sociedade, um controle eficiente do sistema de transporte destes resíduos, a introdução de centros de triagem e a imposição de regulamentos baseados no princípio do “poluidor-pagador” com altas taxas para deposição de misturas de RCD em aterros sanitários.

No Brasil, apesar de exemplos positivos de gestão de RCD em algumas cidades o problema dos botas-foras clandestinos permanece e, a gestão diferenciada destes resíduos não acontece.

Estão instaladas no país mais de 310 usinas de reciclagem de RCD com capacidade para reciclar 19% do resíduo gerado (Miranda, 2013). Mas, apesar de notável melhora nos índices de reciclagem de RCD no país, sabe-se que a maior parte do RCD gerado provém de obras informais como ampliações e reformas. O controle da destinação dos RCD gerados neste tipo de obra é mais difícil e depende da conscientização dos geradores, mas, principalmente da formação, que deve ser coordenada pelo setor público, de uma rede de captação e áreas de manejo eficientes.

Trata-se de um mercado que tende a expandir, mas para que haja equilíbrio entre a oferta e demanda de produtos reciclados de RCD, o setor público deverá fiscalizar adequadamente as atividades desde a coleta até a destinação final do RCD e tributar o setor de forma a incentivar o consumo de materiais reciclados.

Todo o processo de gestão de RCD só terá sucesso se for atingido um estágio mais avançado de conscientização da sociedade como ocorre na União Europeia que busca preferencialmente as soluções ambientalmente sustentáveis, ou se ocorrer a viabilização econômica do processo de coleta, transporte, triagem, reciclagem e emprego de materiais reciclados pela imposição de altas taxas e/ou proibição de destinação inadequada do RCD como ocorre em Hong Kong e nos Estados Unidos.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, S. C. *Gerenciamento e Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 2010. Disponível em: http://www.ablp.org.br/pdf/Sergio_Angulo.pdf. Acesso em jan. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. *Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

_____. *Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências.* Diário Oficial da União, Brasília, 3 ago. 2010a.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO. *Resolução nº 04 - Dispõe sobre a Aprovação do Programa Brasileiro de Avaliação do Ciclo de Vida e dá outras providências*, 15 de dezembro de 2010b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Manual para implantação de sistema de gestão de resíduos de construção civil em consórcios públicos.* Projeto internacional de cooperação técnica para a melhoria da gestão ambiental urbana no Brasil (BRA/OEA/08/001). Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente Brasília – DF. 2010c.

CARELLI, E. D. *A resolução Conama nº307/2002 e as novas condições para gestão de resíduos de construção e demolição.* Dissertação de mestrado. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. 2008.

CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. *Directiva 2008/98/CE.* Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/index.htm>. Acesso jan. 2014.

EPDHK - ENVIRONMENTAL PROTECTION DEPARTMENT - GOVERNMENT OF THE HONG KONG. *Hong Kong Waste Treatment and Disposal Statistics.* Disponível em: <http://www.epd.gov.hk>. Acesso em dez. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Projeção da população.* Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em jan. 2014.

JRC-IES - JOINT RESEARCH CENTRE, INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND SUSTAINABILITY. *Supporting Environmentally Sound Decisions for Construction and Demolition (C&D) Waste Management - A practical guide to Life Cycle Thinking (LCT) and Life Cycle Assessment (LCA).* European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union. European Union. 2011.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. *Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.* Série de Publicações Temáticas do CREA-PR. 2009.

LU, W.; YUAN H. *Off-site sorting of construction waste: What can we learn from Hong Kong?* Resources, Conservation and Recycling, v. 69, p. 100-108, 2012.

MÁLIA, M.; BRITO, J.; BRAVO, M. *Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas.* Revista Ambiente Construído, v. 11, n. 3, p. 117-130, jul./set, Porto Alegre. 2011.

MIRANDA, L. F. R. *A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil. Relatório 1: Pesquisa Setorial 2013 ABRECON.* São Paulo: Associação Brasileira para a Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição; Universidade Federal do Paraná. 16p. 2013.

NYCG - NEW YORK CITY GOVERNMENT. Department of Design and Construction. *Sustainable Design, Reports and Manuals.* Disponível em: <http://www.nyc.gov/html/ddc/downloads/pdf/waste.pdf>. Acesso em dez. 2013a.

_____. Department of Design and Construction. *Sustainable Design, Specifications.* Disponível em <http://www.nyc.gov/html/ddc/html/design/specwaste.shtml>. Acesso em dez. 2013b.

NYSDEC - NEW YORK STATE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION. *Construction and Demolition Debris Processing Facilities.* Disponível em: <http://www.dec.ny.gov>. Acesso em dez. 2013a.

_____. Division of Materials Management. Solid Waste Management Facilities. *C&D processing - registration*. Disponível em: http://www.dec.ny.gov/docs/materials_minerals_pdf/cdlist.pdf. Acesso em dez. 2013b.

_____. Division of Materials Management. Solid Waste Management Facilities. *Landfill - construction and demolition debris*. Disponível em: http://www.dec.ny.gov/docs/materials_minerals_pdf/cddprocregist.pdf. Acesso em dez 2013c.

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

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. *Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios*. v. 1. CAIXA. 196 p. 2005.

POON, C. S.; YU, A.T.W.; NG, L.H. *On-site sorting of construction and demolition waste in Hong Kong*. Resources, Conservation and Recycling. v. 32. p. 157-172, 2001.

SANTOS, M. M. *Resíduos de Construção e Demolição*. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/mmendes81/resduos-de-construo-e-demolio>. 2010. Acesso em jan. 2014.

SENADO FEDERAL. *Plenário aprova mais prazo para o fim dos 'lixões'*. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/institucional/presidencia/noticia/renan-calheiros/plenario-aprova-mais-prazo-para-o-fim-dos-2018lixoes2019>>. Acesso em ago. 2015.