

# ***Ações e omissões no gerenciamento de resíduos da construção civil em Caraguatatuba, SP***

## *Actions and omissions in the management of demolition and construction waste in Caraguatatuba, SP*

Nicole de Castro Pereira<sup>\*</sup>  
Vassiliki Terezinha Galvão Boulomytis<sup>\*\*</sup>

A construção civil é uma das atividades mais significativas para o desenvolvimento econômico e social do país. Todavia, a intensa geração de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) nos processos construtivos tradicionais tem ocasionado impactos negativos na sociedade devido ao grande volume de resíduos gerado, à frequente disposição clandestina e inadequada, ao elevado risco de contaminação ambiental e à dificuldade na separação de resíduos para reciclagem. Este estudo visa analisar as políticas públicas adotadas no município de Caraguatatuba, litoral norte do estado de São Paulo, estimar o volume anual gerado de RCD e identificar as ações e os agentes envolvidos.

*Civil construction is one of the most significant activities for the social and economic development of the country. However, in the traditional construction process, the intense generation of demolition and construction waste (DCW) has caused negative impacts in society, due to: high volumes of generated waste, frequent clandestine and inappropriate disposals, elevated risks of environmental contamination, and difficulties in waste separation for recycling. This study aims to evaluate the public policies adopted in the city of Caraguatatuba, northern coastline of the State of São Paulo, estimating the annual volume of generated DCW, and identifying the actions and participants involved in them.*

Palavras-chave: Geração de resíduos. Plano de gestão integrada. Uso de materiais. Construção civil.

*Key words: Waste generation. Integrated management plan. Material use. Civil construction.*

### ***Introdução***

A Construção Civil é uma indústria produtiva de grande importância no cenário econômico do país. A atividade convencional se utiliza de materiais e componentes altamente prejudiciais e agressivos ao meio ambiente, como o cimento (em demasia e mal empregado), elementos construtivos de fibrocimento (cimento amianto) entre outros. Esses materiais são poluentes na origem, no seu processo de produção e posteriormente (após a utilização na construção), produzindo grande volume de resíduos.

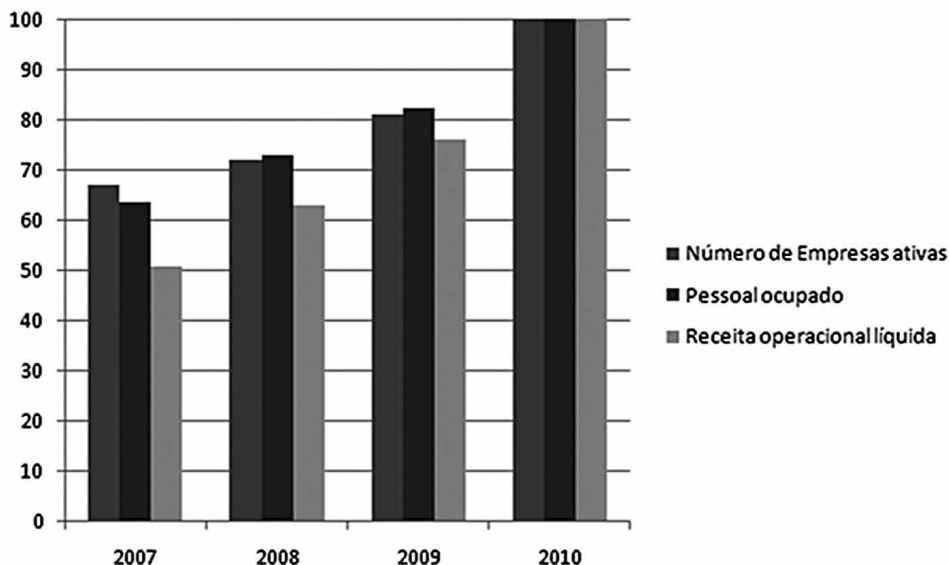
Em um contexto geral, a construção civil representa uma das cadeias produtivas mais importantes do país e, em contraponto, o maior potencial de geração de impactos.

<sup>\*</sup> Doutoranda na Universidade de Curtin, em Perth, na Austrália; Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília. Professora no Departamento de Infraestrutura e Recursos Naturais no IFSP - *campus* Caraguatatuba/SP - Brasil. E-mail: nicolepalmas@yahoo.com.br

<sup>\*\*</sup> Mestre e Doutoranda em Engenharia Civil pela FEC-UNICAMP. Engenheira Civil pela Escola Politécnica da USP. Docente no Departamento de Infraestrutura e Recursos Naturais no IFSP - *campus* Caraguatatuba/SP - Brasil. E-mail: vassiliki@ifsp.edu.br

Dados disponibilizados pelo IBGE (2012) demonstram o significativo crescimento do setor nos últimos anos, conforme o que é ilustrado na Figura 1. Pode-se observar a diferença percentual em alguns dos aspectos no setor da construção civil entre 2007 e 2010, período no qual a receita operacional líquida dobrou e o número de empresas ativas aumentou em mais de trinta por cento, bem como o de pessoal ocupado.

Figura 1 - Crescimento do setor da Construção Civil entre 2007 e 2010



Fonte: Adaptado de IBGE (2012)

Segundo Carvalho Júnior (2001), cada metro quadrado de construção tem em média 20% de desperdício, com pelo menos um terço desse total tornando-se entulho e não sendo aproveitado na obra. O prejuízo financeiro varia entre 3% e 8%, tornando as empresas de construção civil que mais desperdiçam insumos mais dispendiosas e, por isso, menos eficientes e competitivas no mercado.

A pesquisa elaborada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2012) com municípios brasileiros de todas as regiões questionou os seguintes itens em relação aos RCD:

- Qual é o total de resíduos de construção civil (entulhos) coletados em vias públicas (em toneladas por dia, semana ou mês)?
- Qual é a destinação atual dada aos resíduos de construção civil (entulhos/calça) coletados pela Prefeitura?

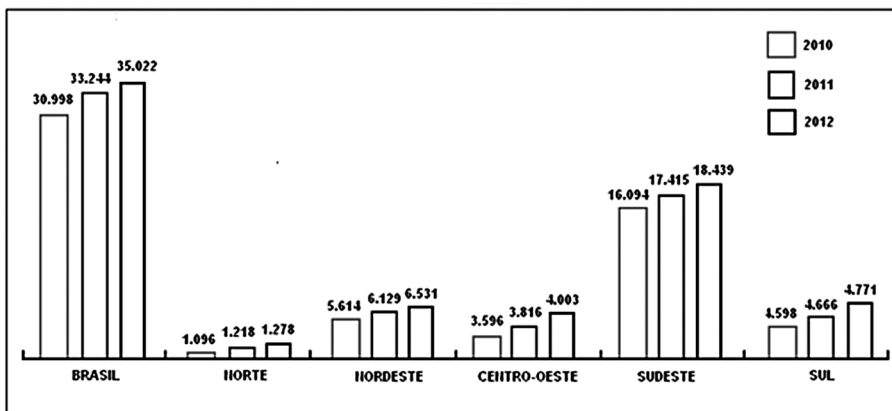
O resultado da pesquisa não representou o quantitativo real de RCD gerado nos municípios, pois os valores obtidos mostram o que foi coletado nas obras e nos logradouros públicos. No entanto, os dados são confiáveis, pois foram cedidos pelos gestores municipais. Tais dados podem ser observados na Figura 2.

Segundo a ABRELPE (2011) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012), o índice de RCD coletado em 2011 foi de 0,656 kg/hab/dia, que é 7% superior ao índice de 2010. Já em 2012, os municípios coletaram mais de 35 milhões de toneladas, implicando no aumento de 5,3% em relação ao ano anterior (ABRELPE, 2012).

Em plena ascensão, o mercado da construção civil vem promover o desenvolvimento da infraestrutura e a melhoria da qualidade de vida dos munícipes. No entanto, representa uma situação paradoxal, pois além de demandar insumos e recursos naturais demasiadamente, gera resíduos e impacta o meio ambiente.

Os RCD podem promover o esgotamento de áreas de aterro em cidades de médio e grande porte, uma vez que correspondem a mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos. Em algumas cidades brasileiras, os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) podem chegar a 70% da massa total dos resíduos sólidos urbanos (PINTO; GONZÁLES, 2005). Além disso, eles são responsáveis por altos custos econômicos e ambientais nessas cidades em função das disposições irregulares (ÂNGULO et al., 2003; JOHN, 2000).

**Figura 2 - Geração de RCD entre 2010 e 2012**



Fonte: Adaptado de ABRELPE (2011, 2012)

Embora a geração e a destinação de RCD no Brasil sejam consideradas problemáticas e medidas estruturais e corretivas para essas ações tornem-se necessárias, dados confiáveis são escassos e, em sua maioria, não representam a realidade. Isso ocorre devido à falta de gestão integrada dos municípios, impedindo-os de estabelecer uma destinação adequada para os resíduos, quer seja para a sua redução, como para sua reciclagem ou disposição em locais apropriados (WIENS; HAMADA, 2006).

### ***Sistemas de gestão e políticas públicas***

Alguns dos fatores que contribuem para a geração dos RCD ocorrem devido à inexistência de projetos construtivos, à falta de especificações ou detalhamentos

necessários, à falta de precisão nos memoriais descritivos, à baixa qualidade dos materiais adotados, à baixa qualificação da mão de obra, ao manejo, transporte e armazenamento inadequados dos materiais, à falta ou ineficiência dos mecanismos de controle durante a execução da obra, aos tipos de materiais que existem na região da obra e à falta de processos de reutilização e reciclagem no canteiro (LIMA; LIMA, 2013).

Lima e Lima (2013) estimam que a origem dos RCD é 59% proveniente de reformas, 20% de residências novas e 21% de prédios novos. Por seu considerável montante, essa geração de resíduos torna necessária a implantação de um plano integrado de gestão para minimizar os impactos constantemente provocados.

No Brasil, a prestação dos serviços de limpeza urbana (inclusive o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos) é uma responsabilidade municipal, e vários municípios vêm se esforçando para definir e estabelecer uma política de gerenciamento de resíduos urbanos ou ações isoladas que diminuam seus impactos ambientais.

Pinto (1999) afirma que esses esforços já aconteceram ou vêm acontecendo em países como o Japão e em alguns países europeus, principalmente em relação aos RCD (resíduos da construção e demolição), devido à densidade demográfica dos mesmos e à exiguidade de espaços para alojamento dos resíduos sólidos. Para o autor, a gestão integrada dos RCD em um município tem como objetivos principais:

- Redução dos custos com limpeza pública, destinação final e recuperação das áreas degradadas com a disposição inadequada de entulhos;
- Descarte facilitado dos pequenos volumes e disposição racional dos grandes volumes;
- Sustentabilidade na limpeza urbana;
- Redução dos impactos provenientes da disposição irregular;
- Preservação do ambiente urbano e da qualidade de vida de seus habitantes;
- Incentivo à captação, reciclagem e reutilização dos RCD nos ambientes urbanos;
- Redução da geração de grandes volumes e redução de perdas nos canteiros de obras e nas atividades de construção civil.

De acordo com Marques Neto (2005), o plano de ações integradas deve atrair de modo diferenciado os pequenos e grandes geradores e coletores de resíduos, promover a reciclagem dos resíduos em locais específicos para o seu beneficiamento e alterar os procedimentos de coleta e disposição em função da mudança na intensidade da geração.

Oliveira (1998) sintetiza que gerenciar resíduos de forma integrada é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar/aproveitar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade.

A Resolução nº 307/2002 do CONAMA instituiu as diretrizes básicas para nortear os municípios ao gerenciamento dos resíduos da Construção Civil. A importância da sua utilização baseia-se nas seguintes considerações:

- Necessidade da efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos RCD;
- Inadequação na disposição dos RCD implicando na degradação da qualidade ambiental;
- Volume gerado significativo nas áreas urbanas;
- Atribuição da responsabilidade legal pela remoção, tratamento e disposição adequada aos geradores de RCD;
- Viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil.

Para que essa gestão seja possível e para que os municípios possam efetivamente gerenciar os RCD, é essencial verificar a composição do material e compreender quais as características específicas de cada cidade ou região e dos diversos resíduos que são gerados em cada obra.

De acordo com a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, define-se como RCD os resíduos oriundos de construções, reformas, reparos e demolições da construção civil, e os materiais resultantes de preparação e escavações de terrenos. A proeminente heterogeneidade desses resíduos se constitui como um obstáculo para o seu gerenciamento, tratamento e disposição. Considerando tal aspecto, essa resolução estabeleceu uma classificação específica para os diversos tipos, como mostra a Tabela 1.

Com o intuito de fomentar as atividades de gerenciamento integrado, diversos programas federais foram direcionados para o atendimento à gestão de resíduos. O Ministério das Cidades, por exemplo, por meio da Caixa Econômica Federal, implantou, em 2006, o programa “Resíduos Sólidos Urbanos”, visando incentivar as ações voltadas para resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios com mais de 250.000 habitantes ou integrantes de regiões metropolitanas e o programa “Resíduos da Construção Civil”, voltado para o setor privado.

A “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, trata sobre os sistemas de gestão de resíduos a serem aplicados no Brasil. Entre eles está a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que tem a finalidade de propiciar um tratamento adequado de todos os resíduos e rejeitos sob a sua responsabilidade.

**Tabela 1: Classificação dos RCD baseada na Resolução nº 307/2002 do CONAMA**

<b>Classe</b>	<b>Tipos de Resíduos</b>
<b>A</b>	Reutilizáveis ou recicláveis como agregados
<b>B</b>	Recicláveis para outras destinações
<b>C</b>	Sem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para sua reciclagem
<b>D</b>	Perigosos oriundos do processo de construção

Fonte: Adaptado de CONAMA (2002)

Adicionalmente também vêm sendo elaborados e disponibilizados manuais estabelecendo diretrizes para a implantação do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos municípios e orientando órgãos e conselhos estaduais de meio ambiente sobre a criação de normas de licenciamento para as áreas destinadas à disposição desses resíduos.

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) também possui uma linha de financiamento para projetos na área de saneamento: “Projeto de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais, comerciais, domiciliares e hospitalares”.

As tratativas são inúmeras e representam avanço. Por outro lado, Pucci (2006) afirma que a resolução não estabelece critérios para distinção entre pequeno e grande gerador, já que os trata de forma diferenciada. Além disso, não diferencia os municípios por tamanho e/ou capacidade de aplicação da Resolução e não estabelece responsabilidades a todos os agentes envolvidos.

O manejo adequado dos RCD tem como elemento importante a diagnose da atual situação dos resíduos nos municípios. Entretanto, a política pública de vários deles dificulta um diagnóstico preciso da quantidade de resíduo gerado devido às particularidades econômicas, sociais, culturais e construtivas que, de alguma forma, interferem no tipo e quantidade de RCD que cada cidade produz e, principalmente, na destinação desse material.

Com a proposta de contribuir com essa diagnose, Pinto (1999) elaborou uma metodologia de estimativa de RCD na qual a quantidade de resíduos gerados em novas edificações é baseada nos indicadores de perdas. Segundo ele, para a estimativa da quantificação de RCD gerados, há pelo menos três formas que podem ser utilizadas: por área construída, pela movimentação de cargas e por monitoramento de descarga.

A quantificação do resíduo gerado estima que a construção convencional, técnica largamente utilizada pelo setor, gera um desperdício na ordem de 25% do peso do resíduo utilizado em uma obra, sendo que, em média, metade desse percentual é retirada dos canteiros de obra em forma de entulhos. Isso resulta em, aproximadamente, 150 kg/m<sup>2</sup> de resíduo produzido por área construída (PINTO, 1999).

No município de Caraguatatuba, a inexistência de programas ou ações voltados para esse fim sinaliza que o manejo dos resíduos não é feito adequadamente. Além disso, a ausência de qualquer diagnóstico relacionado inviabiliza quaisquer prerrogativas de se minimizar os problemas gerados pelos resíduos.

Atualmente, o município vem se desenvolvendo significativamente em função de vários fatores, entre os quais estão: aumento do PIB nacional, possibilitando aos seus habitantes o investimento em casas de veraneio; ampliação do porto de São Sebastião; implantação de investimentos para a exploração de petróleo e aumento na oferta de empregos, principalmente indiretos. A expansão urbana é eminente e a especulação

imobiliária segue um ritmo mais acelerado do que o da gestão de políticas públicas, o que vem a impedir o crescimento ordenado e a sustentabilidade na região.

Neste sentido, este trabalho tem o propósito de contribuir com o processo de conhecimento da atual situação do município no que tange aos RCD, mediante o levantamento e a avaliação de dados da situação na qual se encontra o município.

Pretende-se, assim, realizar uma abordagem sobre o montante de RCD gerado e o modelo atual de gestão dos resíduos no município de Caraguatatuba, bem como sobre as ações e políticas propostas pelos diferentes agentes envolvidos.

### ***Material e Métodos***

Este trabalho foi elaborado no município de Caraguatatuba, maior cidade do Litoral Norte do Estado de São Paulo. O município apresenta a maior extensão plana passiva de ser explorada no litoral norte. No entanto, toda a planície em desenvolvimento envolve áreas brejosas, cercadas de cursos d'água, na vertente do Parque Estadual da Serra do Mar, o qual compreende parte do que ainda resta da Mata Atlântica. A localização do município de Caraguatatuba, SP, encontra-se na Figura 3.

**Figura 3 - Localização do Município de Caraguatatuba no litoral norte de São Paulo**



Fonte: Dos autores

De 1991 a 2013, o crescimento populacional de Caraguatatuba foi superior ao do Estado de São Paulo e do Brasil, de 52.878 a 109.678 habitantes (população estimada pelo IBGE, 2014). Um dos setores que apresenta desenvolvimento mais significativo na região é o da construção civil. Isso ocorre devido ao crescimento das áreas urbanizadas frente à demanda populacional e ao provimento de serviços.

De acordo com a metodologia proposta por Pinto e González (2005), os agentes envolvidos com os RCD foram divididos em públicos e privados. Os agentes privados compreendem os coletores de resíduos (popularmente conhecidos como “caçambeiros”), as construtoras e os contratantes de serviços da Construção Civil. Já os agentes públicos envolvem os órgãos e as entidades públicas que normatizam e operacionalizam as condições político-institucionais relacionadas à gestão de resíduos no município.

Com base nessa delimitação, foi investigada a atuação dos agentes públicos e privados no município e as possíveis ações de influência no gerenciamento dos RCD.

No que se refere aos agentes privados, foram avaliados os coletores de resíduos e as construtoras. Alvarás de funcionamento expedidos no município permitiram a identificação das principais empresas atuantes no setor e facilitaram a localização dos agentes privados a serem avaliados no trabalho.

Primeiramente, no intuito de se conhecer as características e a quantidade média de RCD coletados, foi solicitado aos coletores de resíduos privados (ou caçambeiros), o preenchimento de uma ficha semanal, na qual se estabelecia o número de caçambas e o material transportado. Apenas duas empresas concordaram em participar da pesquisa, uma vez que as outras três (das cinco empresas mais atuantes consultadas) ainda não se encontravam devidamente legalizadas ou tinham algum tipo de pendência com os órgãos competentes. Cada formulário era recolhido semanalmente nos respectivos escritórios, durante o período de coleta de dados, de setembro a novembro de 2010. No formulário eram quantificadas as caçambas recolhidas com resíduos oriundos de: 1) limpeza de terrenos; 2) demolições e reformas; 3) retirada de terra; 4) obras horizontais, (predominantemente residências unifamiliares); 5) obras verticais (predominantemente residências multifamiliares).

Paralelamente, para se estabelecer o perfil e o patamar de responsabilidades das construtoras em atividade no município, um questionário discursivo foi aplicado aos proprietários. Foram amostradas quatro construtoras muito atuantes no município, sendo uma de grande porte e as demais de médio porte. Nesse questionário foram indagadas questões sobre os tipos de obras mais realizadas pela construtora, a origem, a quantidade e a destinação dos RCD gerados na obra. Averiguou-se, ainda, se as construtoras empregavam alguma técnica para reuso ou reciclagem de RCD.

Em se tratando dos agentes públicos, foram entrevistados os representantes de três secretarias municipais: Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria de Serviços Públicos e Secretaria de Obras. O contato estabelecido possibilitou o conhecimento a respeito das atribuições, ações e políticas públicas voltadas ao gerenciamento de RCD.

Em uma segunda etapa do trabalho, procurou-se estimar a geração de RCD na cidade de Caraguatatuba no período estudado. Para esse fim, dados fornecidos pela Prefeitura Municipal foram aplicados à metodologia sugerida por Pinto (1999), na qual o montante gerado equivale, em média, a 150 kg/m<sup>2</sup> de área construída. Para se fazer essa quantificação, fez-se uso da área total aprovada em alvarás de construção entre os anos de 2007 e 2013.

## ***Resultados e discussão***

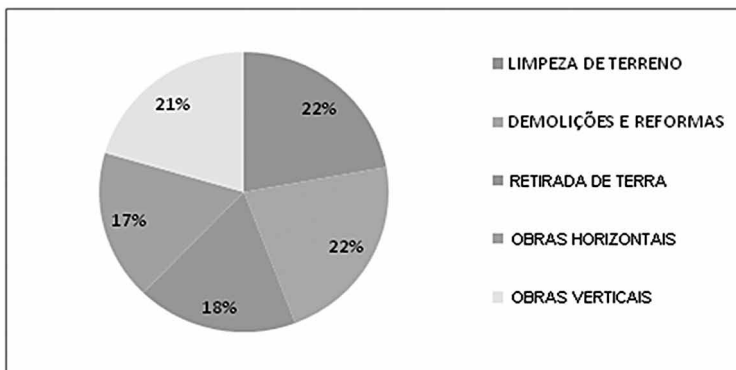
Em Caraguatatuba, poucas empresas prestam o serviço de transporte, embora o crescimento do município faça com que a demanda pelo serviço cresça continuamente.



Os caçambeiros representam tais empresas e são responsáveis pela coleta, transporte e disposição dos RCD. Por isso, podem ser considerados como um dos principais agentes envolvidos no processo como um todo. Os resíduos são transportados em caçambas deixadas nas obras e depois recolhidas ou, então, diretamente lançados nas caçambas dos caminhões (dependendo da quantidade) e, tão logo recolhidos, são encaminhados para áreas de descarte final ou para usinas que executam o beneficiamento do material para uma nova utilização. O percentual indicando a origem de cada tipo de RCD coletado pelos caçambeiros durante a pesquisa pode ser observado na Figura 4.

A partir deste gráfico observa-se que as obras (ou construções), demolições e reformas totalizam 60% do que é coletado pelos caçambeiros. Na pesquisa a média foi de 63 caçambas (de 5m<sup>3</sup> cada uma) coletadas mensalmente por empresa, ou seja, 315m<sup>3</sup>/mês. Os caçambeiros afirmaram que o volume poderia ser bem maior se houvesse mais caçambas disponíveis para locação, uma vez que cada uma delas pode permanecer até 7 dias nas obras. Assim, em cada ano, são gerados em média 3.780m<sup>3</sup> de RCD por cada empresa caçambeira atuante no mercado em Caraguatatuba.

**Figura 4 - Tipologia e quantificação dos RCD coletados pelos caçambeiros**



Fonte: Dos autores

Os resíduos de novas construções ou de reformas são na maioria muito heterogêneos e podem envolver vários tipos de materiais, entre eles: madeira, peças de cerâmica, blocos de concreto, plásticos e metais. Na pesquisa realizada verificou-se que os caçambeiros muitas vezes fazem o descarte dos RCD em terrenos baldios ou a sua utilização como aterro de áreas brejosas, vindo muitas vezes a contaminar essas áreas de recarga de lençóis freáticos. Eles não têm o controle dos tipos dos resíduos recolhidos, e embora a pesquisa tenha mostrado que a maior parte é oriunda de diferentes obras construtivas e não de limpezas e escavações, como esse material heterogêneo é misturado, a reciclagem ou reuso é inviabilizada. Os resíduos dispostos nas caçambas pelos clientes são misturados durante o descarte, sendo que a única restrição que as empresas fazem é a de não misturar resíduos orgânicos, provenientes de cortes de árvores com os RCD.

Ou seja, sem a separação preliminar dos tipos de resíduos, devido ao peso e volume descartado em cada caçamba, a separação dos mesmos na área de descarte, mesmo que temporária, é inexecutável.

O despreparo socioambiental dos clientes que descartam os resíduos e das empresas coletoras gera consequências não só para o meio, mas também para o próprio empreendimento. Ou seja, em vez de vender ou reutilizar os insumos, os mesmos são descartados gerando desperdício e maior custo para a obra.

Dessa maneira, o uso descompromissado de insumos eleva o montante desperdiçado nas obras, e pontos clandestinos de descarte tendem a se esgotar, frente à crescente procura das empresas por terrenos que sirvam como área de disposição.

No município, muitas empresas ainda atuam sem alvará de funcionamento, o que vem dificultar a comunicação entre os caçambeiros e os agentes públicos e elevar o número de áreas clandestinas de disposição.

O segundo representante dos agentes privados pesquisados refere-se às construtoras. Essas são as empresas privadas que produzem e oferecem os serviços necessários para a execução das obras.

Quanto às construtoras pesquisadas, sua maior preocupação no que diz respeito aos RCD está relacionada ao elevado custo para o seu descarte, e não ao desperdício que representam ou impacto decorrente da disposição inadequada. Muitas ainda utilizam ilegalmente os logradouros públicos para o armazenamento de entulho, causando transtorno aos pedestres, tráfego de veículos e à vizinhança como um todo.

As construtoras reconhecem que os RCD são gerados devido à mão de obra sem qualificação e à utilização de materiais de construção sem qualidade de produção. Também afirmam que os proprietários mudam muito de ideia sobre o que precisa ser feito nas obras, tornando-se necessário que vários serviços previamente executados sejam refeitos. Isso mostra que muitas obras ainda ocorrem sem o acompanhamento de responsáveis técnicos ou de projetos detalhados, previamente elaborados com o aval dos proprietários, principalmente em reformas.

A falta de organização e de planejamento nos canteiros de obras também se mostrou muito comum. Nesse caso o desperdício de materiais aumenta com a estocagem inadequada e a danificação dos materiais, antes mesmo de serem utilizados.

Com base em questionário elaborado e aplicado em construtoras da região, notou-se que não existe um plano de gerenciamento de resíduos nas obras e que, conseqüentemente, não existe controle do resíduo gerado no processo construtivo. De acordo com os responsáveis das empresas, a utilização de materiais recicláveis na obra só é considerada em pequena escala e a sua utilização não obedece a qualquer critério técnico.

Entre os agentes públicos pesquisados estão os três órgãos municipais: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca; Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Secretaria de Obras.

A Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca de Caraguatatuba tem a

responsabilidade de zelar pelo equilíbrio ambiental do município, trabalhando em prol do combate à poluição e à degradação dos ecossistemas e, ao mesmo tempo, promovendo atividades de educação ambiental. Essa partição municipal, sob intervenção legislativa, deve buscar melhorias relacionadas ao controle dos resíduos de Construção Civil. De acordo com Marcos Lopes Couto, atual secretário, é responsabilidade do poder público a situação na qual se encontra o município, pois, de maneira geral, a prefeitura tem o dever de fornecer áreas adequadas para a disposição dos resíduos.

A Lei Municipal n.º 1.490, referente ao Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil, foi sancionada em 2007, mas até o momento não está sendo aplicada. Atualmente, algumas modificações estão sendo discutidas para que o plano possa ser colocado em prática (CARAGUATATUBA, 2007). Em virtude desse atraso, não existe nenhum tipo de fiscalização específica para os resíduos no município feita pela Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca.

No segundo semestre de 2010 verificaram-se, ainda em fase de aprovação, duas ATTs — Áreas de Transição Temporárias — para que os resíduos passem por uma triagem, até terem o seu destino final. Quando as ATTs estiverem em funcionamento, pessoas físicas e jurídicas que continuarem a depositar os resíduos em lugares clandestinos serão notificadas de acordo com a legislação do município.

O segundo órgão municipal pesquisado foi a Secretaria de Serviços Públicos, que é responsável pela manutenção, conservação e limpeza de todo o município. O órgão também fiscaliza os serviços públicos referentes à administração da frota de veículos oficiais da prefeitura.

A atuação dessa secretaria é muito importante pelo fato de Caraguatatuba ser uma cidade turística, com uma considerável população flutuante durante as altas temporadas. De acordo com Sérgio Arnaldo Braz, atual representante desse órgão, o grande problema é que muitos dos turistas que chegam à cidade fazem reformas e podam suas árvores, jogando os resíduos nas calçadas, por acreditarem ser a prefeitura responsável por recolher tais resíduos (SOUSA, 2010). A prefeitura então notifica o cidadão que comete esse ato, dando um prazo de 24 horas para a retirada dos resíduos e, caso não aconteça a remoção, o proprietário receberá uma multa. Entretanto, o contato para notificação com essa parcela da população não é fácil, pois nem sempre esses turistas estão no local, tornando um transtorno à população conviver com resíduos tão volumosos depositados nas ruas ou calçadas.

A fim de prover uma solução temporária para os RCD, estes vêm sendo utilizados pela Secretaria de Serviços Públicos nas ruas não pavimentadas para o preenchimento de valas ou crateras, formadas principalmente na época das chuvas. Para isso, foi efetuada a compra de uma máquina de processamento do resíduo da Construção Civil, a fim de propiciar a esse resíduo uma granulometria mais uniforme e sua reutilização com menos restrições. Deve-se ressaltar, porém, que a Prefeitura Municipal não é responsável pela coleta dos RCD gerados pela população, somente pelas obras públicas.

Por último, entre os atores públicos, estão as Secretarias de Obras e a Secretaria de Urbanismo. Esta última é responsável por promover a ordenação do crescimento da cidade por meio do planejamento urbano, analisando projetos de novos empreendimentos, construções e reformas, fiscalizando a execução desses projetos e, ainda, propondo soluções para as áreas de interesse social.

À Secretaria de Obras compete realizar, de forma direta ou por intermédio de terceiros, as obras públicas municipais, fiscalizando e exercendo o controle sobre os serviços que estão sendo executados. Relaciona-se com a gestão de resíduos tanto na fiscalização de construções ou projetos irregulares quanto na orientação da população, profissionais e construtores, quanto às melhores práticas na área da construção civil.

Essas duas secretarias detêm a responsabilidade de receber e verificar denúncias de irregularidades que construtoras e proprietários individuais cometem no processo de construção, além de punir tais irregularidades, mediante notificações e aplicações de multas aos infratores. As notificações mais comuns em Caraguatatuba no que tange aos RCD referem-se à sua disposição em locais inadequados, entre os quais estão as ruas, calçadas, margens dos cursos d'água e terrenos baldios.

Com base na metodologia adotada por Pinto (1999), já descrita anteriormente, foi possível estimar o volume de RCD gerado em Caraguatatuba, SP, estabelecendo-se o total de 150 kg de RCD para cada 1m<sup>2</sup> de área construída, demolida ou reformada.

Conforme os dados obtidos por Sousa (2010) na PMC, de 2007 a 2009, a área média anual de construções regulares, estabelecidas por alvarás para construções, reformas e demolições foi de 114.333m<sup>2</sup> (Tabela 2).

**Tabela 2 - Valores estimados para a geração de RCD de acordo com o número de alvarás de construções, reformas e demolições, segundo a metodologia adotada por Pinto (1999)**

<b>Ano</b>	<b>Alvarás (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Geração estimada de RCD (toneladas)</b>
<b>2007</b>	109.500	16.425
<b>2008</b>	142.500	21.375
<b>2009</b>	91.000	13.650
<b>2010</b>	230.940	34.641
<b>2011</b>	291.210	43.682
<b>2012</b>	180.552	27.083
<b>2013</b>	182.867	27.430
<b>Média Anual</b>		<b>17.150</b>

Fonte: Dos autores

De acordo com Cardozo (2014), entre 2012 e 2013 a média de Alvarás concedidos foi de 181.710m<sup>2</sup>, devido à atual especulação imobiliária e desenvolvimento turístico na região. Já nos anos de 2010 e 2011, a área média superou toda a história do município, chegando a 261.075m<sup>2</sup>. Isso se deve à proeminente mudança da legislação municipal de Uso e Ocupação do solo (Lei de Zoneamento e Plano Diretor), que já estava sendo desenvolvida e discutida em audiências públicas com a população local. Desse modo, como a partir de 2012 muitas limitações passariam a ocorrer na ocupação de algumas áreas, além da proibição na construção de alguns tipos de edificações em determinadas zonas, especialmente as verticais, muitos empreendedores e proprietários solicitaram a adequação e a aprovação de seus projetos e obras antes da vigência da nova legislação (CARDOZO, 2014). Na tabela 2 é possível observar o total de RCD estimado para o período de estudo, entre 2007 e 2013.

### ***Considerações Finais***

No município de Caraguatatuba, percebe-se que o gerenciamento dos RCD não é efetivo, não havendo manejo seguro e destinação final – para descarte ou processamento – bem definida. Quando analisados os envolvidos, constata-se certa desintegração nas suas ações e a pouca efetividade em possíveis mudanças.

No setor privado, muitos caçambeiros encontram-se em situação irregular junto à Prefeitura Municipal de Caraguatatuba e, por isso, não atuam em local legalizado para a disposição de resíduos. Por outro lado, quem os contrata não se considera responsável pela destinação adequada dos RCD gerados em sua obra.

Na contratação de serviços relacionados à atividade construtiva, sugere-se que a garantia da qualidade do serviço seja primordial. Entretanto, em muitos casos, antes da qualidade, privilegia-se o menor preço, sem considerar os possíveis prejuízos de um serviço sem qualificação. Tais prejuízos envolvem desde o serviço mal executado e o comprometimento da segurança, até o desperdício de materiais, aumentando o custo final da obra.

O que se pode notar com toda clareza é que, independente do tamanho da obra para a qual busca serviços, o contratante sempre se exime da responsabilidade sobre todo e qualquer impacto, considerando como único agente responsável a prestadora de serviços.

Em se tratando das construtoras, boa parte delas tem como estratégia a busca por maior eficiência. Isso porque a maior competitividade entre as empresas de construção civil e o maior nível de exigência dos consumidores, entre outros fatores, têm forçado as empresas a investir em mudanças, alterando, muitas vezes radicalmente, posturas já arraigadas por várias décadas, a fim de manterem suas posições no mercado. Nesse contexto, a implantação de um projeto de gerenciamento tende a auxiliar na manutenção da organização da obra, garantindo melhor custo e benefício. Além disso, o treinamento de funcionários para atividades específicas, estabelecendo procedimentos, poderá

minimizar erros cometidos durante a execução, diminuindo o desperdício gerado nas obras e, ao mesmo tempo, proporcionando segurança para todos os que nela trabalham.

Os agentes públicos têm agido somente de forma pontual e em resposta às exigências legislativas. Cabe a eles, no intuito de fomentar a conscientização e constituir responsabilidades, a promoção da educação ambiental e a normatização para o estabelecimento de condições para que todos os envolvidos possam agir de forma integrada, gerando melhores resultados.

## ***Agradecimentos***

Nosso respeito e reconhecimento à aluna Ana Taís Fernandes Sousa, pelo fornecimento dos dados coletados em seu trabalho de Iniciação Científica e à Diretora de Projetos da Secretaria de Urbanismo da PMC, Arq. Valéria Pelogia Cardozo, pela entrevista concedida. Agradecimentos especiais ao CNPQ e CAPES, pelo apoio à pesquisa das autoras.

## ***Referências***

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011*. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 2011.

\_\_\_\_\_. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012 – Edição Especial de 10 anos*. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 2012.

ANGULO, S. C.; MIRANDA, L.F.R; JOHN, V.M. Construction and demolition waste management in Brazil, *Waste Management World*, p. 54-57, mar.-abr. 2003.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Brasil). *Projeto de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais, comerciais, domiciliares e hospitalares* [on-line]. [S.l.: S.n.], 2013. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

BRASIL. *Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Brasília, DF, ago. 2010. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 18 nov. 2014.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. *Resíduos Sólidos Urbanos*. [Brasil]: Caixa Econômica Federal, 2013. Disponível em: <[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/programa\\_des\\_urbano/saneamento\\_ambiental/residuos\\_sol\\_urb/index.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/saneamento_ambiental/residuos_sol_urb/index.asp)>. Acesso em: 10 out. 2013.

CARAGUATATUBA (SP). Prefeitura. *Lei Municipal referente ao Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil e dá outras providências, nº 1.490/2007*. Caraguatatuba, nov. 2007.

CARDOZO, V. P. *Áreas dos Alvarás de Construção, Reforma e Demolição da Prefeitura Municipal de Caraguatatuba entre 2010 e 2013* [31 de março, 2014]. Entrevistadora: Vassiliki T. G. Boulomytis. [Caraguatatuba], 2014.

CARVALHO JR., A. N. *Prejuízos elevados na construção*. Informativo Vértice/ CREA-MG. n. 61, p. 5, jul.-ago. 2001.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). *Resolução sobre a gestão dos resíduos da construção civil n° 307/2002*. Brasília, DF, Ministério do Meio Ambiente, jul. 2002.

IBGE. *SIDRA - Sistema IBGE de recuperação automática*. [Rio de Janeiro]: IBGE, 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

\_\_\_\_\_. *Cidades@*. [Rio de Janeiro]: IBGE, 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em 23 fev. 2014.

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*, 2000. 102 p. Tese (Doutorado em Livre Docência) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000.

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. Disponível em: <[http://www.creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca\\_virtual/downloads/cartilhaResiduos\\_baixa.pdf](http://www.creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca_virtual/downloads/cartilhaResiduos_baixa.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2013.

MARQUES NETO, J. C. *Gestão de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil*. São Carlos: RiMa, 2005.

OLIVEIRA, S. *Gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) na microrregião Serra de Botucatu/ SP*. São Paulo: ABLP, 1998.

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

\_\_\_\_\_; GONZÁLEZ, J. L. R. *Manejo e gestão de resíduos da construção civil*. v.1. Brasília: Caixa Econômica Federal, 2005.

PUCCI, R. B. *Logística de resíduos da construção civil atendendo à resolução CONAMA 307*, 2006. 137 p. Dissertação (mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SOUSA, A. T. F. *Inventário da quantidade e destinação dos Resíduos de Construção e Demolição no município de Caraguatatuba, SP*, 2010. 32p. Relatório Final (Iniciação Científica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Caraguatatuba, 2010.

WIENS, I. K.; HAMADA, J. Gerenciamento de resíduos da construção civil – uma introdução à legislação e implantação. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. *Anais...* Bauru, [S.n.], 2006.

*Artigo recebido em: 21 jan. 2014*

*Aceito para publicação em: 16 abr. 2014*