Teoria e Prática na Engenharia Civil, n.18, p.71-80, Novembro, 2011

Panorama dos resíduos da construção civil na região central do Rio Grande do Sul

Construction and demolition waste situation in central region of Rio Grande do Sul

Lucas Delongui
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS
e-mail: ldelongui@hotmail.com

Rinaldo José Barbosa Pinheiro
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS
e-mail: rinaldo@ufsm.br

Deividi da Silva Pereira
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS
e-mail: deividi.pereira@bol.com.br

Luciano Pivoto Specht
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS
e-mail: luspecht@ufsm.br

Tatiana Cureau Cervo
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS
e-mail: cervo.tatiana@gmail.com

RESUMO: Esse artigo tem o objetivo de trazer ao conhecimento da comunidade científica a situação dos resíduos da construção civil (RCC) na região central do estado do Rio Grande do Sul. A metodologia baseou-se em pesquisas a bibliografias existentes, levantamentos em campo e visitas técnicas aos locais de processamento de resíduos. Os resultados mostraram que apenas uma cidade da região possui legislação a respeito dos RCC, e o descaso com esses resíduos é propiciado pela negligência do poder público em fiscalizar as ações legais propostas. Dentre os problemas mais frequentes encontram-se o descarte de resíduos dentro de mananciais e em áreas de preservação ambiental, assim como caçambas de coleta sem proteção. No entanto, na região existe uma área de transbordo e triagem que adota um modelo de gestão diferenciada, responsável pelo tratamento e reciclagem desses resíduos. Alguns exemplos de gerenciamento adotados na região são discutidos neste estudo a fim de propor soluções acerca dos RCC.

ABSTRACT: This paper shows to the scientific community the situation of the construction and demolition (C&D) waste in the central region of Rio Grande do Sul. The methodology was based on research by existing bibliographies, field researches and technical visits at the C&D waste processing works. The results showed that only one city in the central region has laws about C&D waste, the neglect regarding C&D waste are propitiating environmental degradation. The municipal government doesn´t monitor the legal action proposed. The frequent problems are C&D waste collection bucks without protection, C&D waste into water sources and areas of environmental preservation. However, in the central region, there is a C&D waste classification yard and reprocessing plant. The station utilizes a differential management model. Some examples of the management used in the central region are discussed in this paper.

1. INTRODUÇÃO

Nenhum país consegue crescer com dignidade sem que seus cidadãos tenham acesso à habitação, estradas seguras, saneamento básico, dentre tantos outros itens que sustentam a infraestrutura necessária para uma economia ascender. Políticas governamentais de crescimento e incentivo a habitação propiciam o desenvolvimento do setor da construção civil que, ao visar maior lucratividade, acaba empregando mão de obra desqualificada na tentativa de diminuir custos e encurtar prazos. Tal fato, aliado ao desconhecimento da correta utilização de alguns materiais e a técnicas construtivas ultrapassadas, estimulam o consumo descomedido de matéria-prima. No entanto, isso traz como consequência o aumento na geração de resíduos sólidos decorrentes de sobras no processo construtivo, que em sua maioria, são dispostos em locais irregulares, geralmente caracterizados como zonas de risco ambiental.

Após anos de degradação ambiental e da falta de legislação específica, a adoção de políticas públicas de gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) implementou técnicas de manejo, transporte e disposição final, além de métodos para reutilização dos RCC em diversos ramos da construção civil. Porém, segundo Degani (2003), é perceptível que o setor da construção civil afasta-se cada vez mais do que se denomina desenvolvimento sustentável – progresso social e crescimento econômico aliados ao meio ambiente. Ainda é marcante a despreocupação desse setor com o grande volume gerado e o destino final dos seus resíduos.

De acordo com Neto (2005), a grande quantidade de geração dos RCC está diretamente ligada ao grande desperdício de materiais de construção que é produzido na realização dos empreendimentos da indústria da construção civil. O autor ainda conclui que há uma necessidade urgente de políticas públicas visando o controle da coleta, transporte e disposição final dos resíduos.

O controle destas etapas do fluxo dos resíduos potencializaria o emprego dos RCC como matéria-prima para a confecção de outros materiais ante as soluções meramente corretivas, as quais vêm causando grandes impactos ambientais e contribuem para o alto custo de limpeza urbana (PIOVEZAN, 2007).

Nesse contexto, esse artigo objetiva trazer ao conhecimento científico dados à respeito dos RCC na região central do Rio Grande do Sul, com foco na cidade mais representativa da região, Santa Maria. Dentre os principais aspectos que serão analisados destaca-se a existência e o funcionamento dos sistemas de gerenciamento e gestão de RCC, bem como as técnicas de reciclagem envolvidas no processo. Também será apresentado um levantamento qualitativo e quantitativo da geração dos RCC, além de mostrar os principais problemas causados pela disposição incorreta desses resíduos no meio ambiente.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Resíduos da construção civil

A Resolução 307/2002 do CONAMA define os resíduos da construção civil (RCC) como materiais provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (Fig. 1).

Figura 1. Resíduos da construção civil em Santa Maria-RS. Fonte: O autor (2010).

2.2. Classificação normativa dos resíduos

Segundo a Resolução 307/2002 do CONAMA, os resíduos da construção civil são classificados de acordo com as seguintes classes:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

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

Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

2.3. Geração dos resíduos

De acordo com Pinto (1999), praticamente todas as atividades desenvolvidas no setor da construção civil são geradoras de entulho. No processo construtivo, o alto e polêmico índice de perdas do setor é a principal causa do entulho gerado, embora nem toda perda se transforme efetivamente em resíduo, pois uma parte acaba ficando na própria obra, os índices médios de perdas fornecem uma noção clara do quanto se desperdiça em materiais de construção.

Pinto (2005) também apontou que em alguns municípios brasileiros mais de 75% dos resíduos da construção civil são provenientes de construções informais (obras não licenciadas) enquanto 15% a 30% são oriundas de obras formais (licenciadas pelo poder público).

2.4. Quantificação e variabilidade

John & Agopyan (2000) relatam que as estimativas da geração *per capta* de RCC internacionais variam de 130 a 3000 kg/hab.ano. Já no Brasil, os autores encontraram valores estimados entre 230-760 kg/hab.ano. Entretanto, a mediana destes valores, 510 kg/hab.ano, é a que mais se aproxima dos valores internacionais.

Devido ao ritmo acelerado em busca de uma maior produtividade, o canteiro de obras é caracterizado por ser um ambiente dinâmico, sujeito a constante modificação em função do cronograma de execução de serviços. Diferentes atividades são realizadas concomitantemente, utilizando diferentes tecnologias e empregando materiais de diferentes naturezas. Isso contribui para que os resíduos de construção e demolição apresentem uma composição marcada por uma alta variabilidade e heterogeneidade (SANTOS, 2007).

2.5. Diferença entre os modelos de gestão de resíduos

Nunes *et al.* (2004), analisando dados de IBGE de 2000, verificou que dos 5.507 municípios brasileiros, 4.690 realizavam algum tipo de coleta de RCC. No entanto, os autores concluíram que, naquela época, quase toda essa quantidade de resíduos era disposta em lixões e/ou aterros, freqüentemente misturados com resíduos sólidos domiciliares.

Isso mostra que a maioria das administrações municipais brasileiras, ainda atua de maneira ineficaz no sistema de gestão dos RCC e, quando apresenta soluções, estas são sempre emergenciais e inconvenientes. A esses procedimentos, Pinto (1999) denominou de Gestão Corretiva.

De acordo com Cassa *et al.* (2001), não há mais condições de os municípios de grande é médio porte suportar a chamada gestão corretiva, pois a elevada geração dos resíduos da construção civil e a extensão dos impactos por eles causados estão, sobremaneira impactando o meio ambiente, a saúde pública bem como os aportes financeiros municipais com a remoção dos RCC de locais impróprios.

Pinto (1999) pontua como as principais vantagens da mudança de modelo de gestão, os seguintes aspectos: redução dos custos municipais de limpeza urbana; preservação dos sistemas de aterros; redução de RCC gerados na fonte através do estabelecimento das regras de aceitação dos

resíduos em áreas especifica; incentivo a reinserção de um resíduo com grande possibilidade de reciclagem; melhoria na limpeza urbana; preservação da paisagem e melhoramento da qualidade de vida no ambiente urbano.

Pinto (1999) demonstra, conforme apresentado na Tabela 1, através de dados hipotéticos baseados no resultado de seus estudos, a sustentabilidade econômica da substituição da gestão corretiva para diferenciada.

Nos resultados encontrados, Pinto (1999) conclui que a gestão diferenciada é extremamente atraente para cidades de médio e grande porte, as quais poderão concretizar a junção de menores custos de limpeza urbana, diminuição de impactos ambientais e ganhos na questão de saúde pública, com o beneficio de substituição de agregados condicionais por agregados reciclados.

Tabela 1. Comparação entre tipos de gestão.

Municipalidade em situação hipotética	
População – 414.188 habitantes	
Remoção de RCC em deposições irregulares - 132 t/dia	
Consumo típico de agregados convencionais - 357 t/dia	
Geração de RCC – 857 t/dia	
Rede de atração de RCC – 13 áreas	
Central de reciclagem com capacidade de produção de 260 t/dia	
Parâmetros da Gestão Corretiva	
Custo remoção	R$ 11,22/t
Custo Mensal da correção	R$ 38.373,00
Custo mensal com aterramento	R$ 1.560,00
Custo de aquisição de agregados convencionais	R$ 12,51/t
Custo mensal de aquisição de agregado	R$ 84.568,00
Custo total da gestão corretiva	R$ 124.501,00
Parâmetros da Gestão Diferenciada	
Custo mensal da remoção de resíduos denso	R$ 7,60/t
Custo mensal da remoção de resíduos leve	R$ 8,40/t
Custo mensal da rede de atração	R$ 14.300,00
Custo Mensal da Gestão	R$ 24.065,00
Custo mensal com aterramento	R$ 125,00
Custo da reciclagem	R$ 5,00/t
Custo mensal da reciclagem	R$ 33.880,00
Custo total da gestão diferenciada	R$ 72.290,00

Fonte: Pinto (1999).

Esses dados demonstram como a indústria para reciclagem de resíduos se mostra promissora frente à vantagem econômica e ambiental do processo, possibilitando o uso desse produto em vários ramos da construção civil, como concretos sem função estrutural, reforço de solo, contrapiso, pavimentação, entre outros.

2.6. Reciclagem

Com a busca pelo desenvolvimento sustentável são apresentadas alternativas para o reaproveitamento dos resíduos da construção civil. Por meio da reciclagem do RCC é possível obter uma economia energética e reduzir os impactos negativos dos resíduos nas cidades. Uma nova matéria-prima é produzida e pode substituir a natural, não renovável. Dessa forma, o reaproveitamento dos resíduos possibilitou não só a limpeza das cidades, como também contribuiu para a economia na compra de materiais (ÂNGULO *et al*., 2003).

Segundo Xavier (2001), o diagnóstico da geração dos resíduos da construção civil nos municípios é fundamental quando se pretende utilizar os resíduos da construção civil como substituição parcial ou total da matéria-prima na confecção de componentes para construção civil. Ressalta-se que para o reaproveitamento adequado, existe necessidade de dispositivo para seleção, britagem e graduação do material.

2.7. Impactos ambientais causados pelos resíduos

A definição de Impacto Ambiental segundo a Resolução 01/1986 do CONAMA é: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos naturais”.

Além da poluição, a disposição ilegal dos resíduos provoca o assoreamento de rios e córregos e o entupimento de galerias e bueiros, contribuindo para as enchentes. A degradação das áreas urbanas é um fato lamentável, que influi

diretamente sobre a saúde e a qualidade de vida da população (TRICHÊS *et al.*, 1999).

Outro fator importante é a contaminação que o resíduo pode sofrer. No Brasil, caçambas colocadas junto ao meio fio são contaminadas por outros tipos de resíduos, como restos de comida, móveis velhos, plantas e vegetais em geral, entre outros. Além disso, o tempo de estocagem do resíduo é importante, pois pode possibilitar transformações, como a hidratação das escórias e das cinzas de resíduo urbano, e que freqüentemente torna ainda mais aguda a contaminação ambiental (JOHN, 2001).

A questão da classificação dos RCC como inertes, segundo alguns estudos, não deve ser uma verdade tão absoluta. Os resíduos de construção e demolição consistem em materiais pesados e de grande volume, que, quando depositados indiscriminadamente, são verdadeiros focos para depósitos de outros tipos de resíduos, que podem gerar contaminações devido à lixiviação ou solubilização de certas substâncias nocivas; ou ainda, os próprios resíduos de construção e demolição podem conter materiais de pintura ou substâncias de tratamento de superfícies, entre outras, que podem percolar pelo solo, contaminando-o (OLIVEIRA, 2003).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo baseou-se em três etapas: pesquisas bibliográficas, acompanhamento do sistema produtivo e avaliação dos processos.

Com relação às pesquisas bibliográficas, estas foram baseadas na literatura técnica existente a respeito da situação dos RCC na região. A pesquisa englobou também o estudo da legislação que orienta os processos de gerenciamento na localidade, assim pôde-se analisar se os processos estão sendo executados corretamente.

Os dados qualitativos e quantitativos foram obtidos a partir do acompanhamento dos sistemas produtivos que englobam os RCC. Esse processo foi executado através da contagem, e posterior triagem, dos resíduos que chegam até a área de transbordo e triagem da região. Do mesmo modo, através de levantamentos em campo, foi possível descrever os principais danos causados pelos RCC quando dispostos de maneira incorreta.

Ao realizar a averiguação destes resultados, elaborou-se uma avaliação dos sistemas de gerenciamento na região, bem como uma análise dos pontos vulneráveis destes processos para que por fim fossem feitas sugestões para o melhoramento dos mesmos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região central do Rio Grande do Sul é caracterizada geomorfologicamente por ser uma depressão com presença de colinas. Seu território abrange cerca de 32.000km² e possui uma população de aproximadamente 650.000 habitantes distribuídos em 34 municípios (SIT, 2007). A região é considerada bastante influente por abrigar o segundo maior contingente militar do país e por possuir diversas instituições de ensino superior, o que a torna um espaço de transição. A economia está baseada no comércio e na indústria da construção civil que para suprir o contingente necessário de habitações, vai à busca de grandes volumes de matéria-prima para essas, ocasionando assim, uma preocupação com relação ao descarte dos resíduos.

Segundo a Resolução 307/2002 do CONAMA, as prefeituras estão proibidas de receber os RCC em aterros sanitários, cada município deve ter um plano integrado de gerenciamento de resíduos. A disposição regular desses resíduos deve ser efetuada em aterros especiais que, se possível, realizem a reciclagem desses materiais. Nesse cenário, somente a maior cidade da região, Santa Maria, possui uma área específica destinada à disposição final dos RCC. Devido a esta questão, a pesquisa teve como foco esse município, e também por abrigar a indústria da construção civil mais produtiva da região.

Com relação à legislação acerca dos RCC, dos 34 municípios da região, somente a cidade de Santa Maria possui atributo legal. O município utiliza o decreto que estabelece o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil de Santa Maria - PIGRCC, de 29 de outubro de 2009.

O PIGRCC institui diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos no município, onde relata que os resíduos devem ser, preferencialmente, segregados na origem e transportados de forma diferenciada para o reaproveitamento, tratamento ou destino final.

Ainda trata de como esses resíduos devem ser encaminhados para locais onde podem ser dispostos de forma adequada, evitando que os materiais sejam descartados em locais impróprios ou encaminhados para aterros sanitários.

O PIGRCC também descreve como deve ser o manejo dos resíduos, especificando diretrizes técnicas, procedimentos e demais atribuições para os geradores, transportadores e locais de recebimento. Além disso, expõe ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos.

O município possui uma área de transbordo e triagem (ATT), essa área difere-se de um aterro de resíduos em dois pontos principais: é de capital privado e funciona como uma indústria de agregado reciclado de RCC. A ATT adota o modelo definido por Pinto (1999) como gestão diferenciada, aonde os resíduos que chegam à área passam pelos seguintes processos:

a) Os resíduos chegam à usina através de empresas que transportam entulhos de construções, demolições e reformas;
b) Após a chegada, é procedida uma triagem manual para retirada de impurezas, contaminantes e materiais que possam ser reciclados;
c) Os resíduos de classe B, C, D, são segregados conforme classe e enviados a um local de reciclagem, ou destinação adequada;
d) Resíduos não incluídos nessas classes, como lixo hospitalar e outros contaminantes são devolvidos;
e) Os resíduos de Classe A que passam na triagem são conduzidos a um britador primário de mandíbula (Fig. 2);
f) Após o processo de britagem, os resíduos saem com tamanho delimitado por um diâmetro máximo. Posteriormente, são armazenados e disponibilizados para reutilização.

Figura 2. Beneficiamento dos RCC na ATT de Santa Maria.Fonte: O autor (2010).

O produto da britagem dos RCC é definido pela NBR 15116 de 2004 como agregado de resíduo misto (ARM), resultante do beneficiamento dos resíduos de classe A, composto na sua fração graúda com menos de 90% em massa de fragmentos à base de cimento Portland e rochas.

Segundo Piovezan (2007), a cidade de Santa Maria descarta um volume médio mensal de RCC de 3.184m³. Contudo, os dados coletados na ATT em relação ao controle volumétrico mostraram que a quantidade média de resíduos que chegam a área nos últimos 4 anos foi de aproximadamente 1.540m³ mensais (Fig. 3), isso demonstra que mais da metade dos resíduos produzidos na cidade são descartados de maneira irregular ou em lugares clandestinos, causando danos ao meio ambiente.

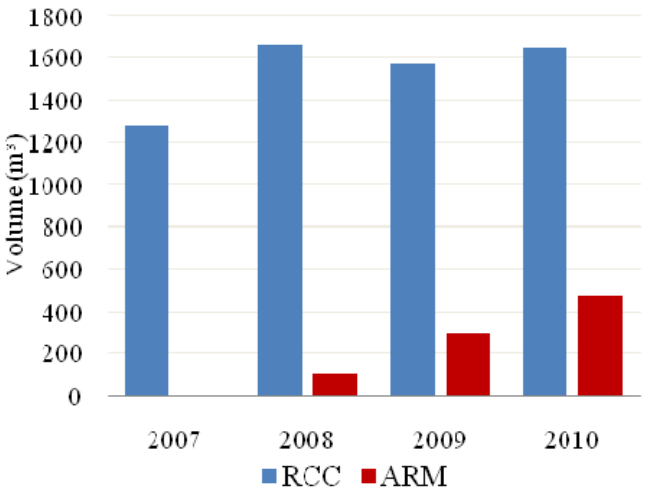

Figura 3. Controle volumétrico dos RCC na ATT.

Com relação ao tipo de material que ingressa na ATT (Fig. 4), os dados mostraram que mais de 50% são oriundos de classe A, portanto destinados para reciclagem e posterior transformação em ARM. Porém, quase um terço das cargas é proveniente de rejeitos, isto é, compostas por lixo doméstico ou lixo hospitalar, que deveriam ir, por exemplo, para aterros sanitários e incineradores, respectivamente.

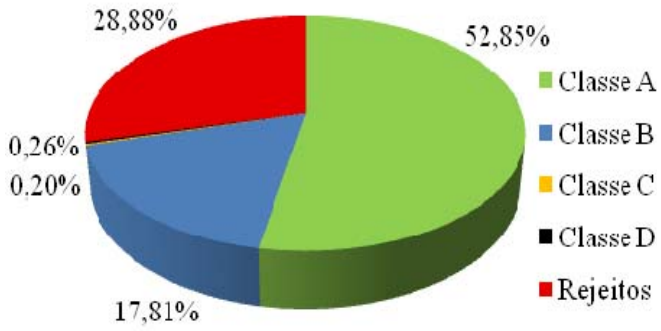

Figura 4. Densidade por classe dos RCC que chegam a ATT.

Tanto a falta de conhecimento da população, quanto a falta de fiscalização do poder público, propiciam o descarte dos RCC em locais irregulares, chamados de "bota-fora". Baseado nesses fatores, encontram-se diversos exemplos desses locais na região, na qual os mais frequentes são:

a) Resíduos jogados em encostas, provocando sobrecarga, destruição da vegetação e, por conseguinte, podendo afetar a estabilidade dos taludes (Fig. 5);
b) Descarte de resíduos dentro de mananciais, prejudicando a drenagem urbana e contaminação das águas (Fig. 6);
c) Descarte em áreas de preservação ambiental como faixas de domínio das rodovias e áreas de preservação permanente (Fig. 7);
d) Caçambas de coleta sem proteção (Fig. 8);
e) Descarte em zona urbana residencial, a beira de ruas e avenidas, próximo a habitações (Fig. 9);
f) Descarte em zona urbana comercial, junto a empreendimentos (Fig. 10);
g) Sobras do processo produtivo, não removidas após o término da obra (Fig. 11);
h) Descarte em zona rural, causando degradação dos recursos naturais (Fig. 12);
i) Queima de RCC combustíveis, como derivados de papel, plástico, madeira, tintas ou solventes (Fig. 13). Quando alguns desses materiais são queimados podem produzir gases poluentes, além de acelerar a contaminação do solo e das águas. O PVC e determinados tipos de plásticos são alguns exemplos de materiais que possuem propriedades tóxicas que são liberadas através da combustão;
j) Descarte em "bota-foras", tornando-se locais atrativos para outros tipos de resíduos e para proliferação de vetores (Fig. 14).

Figura 5. RCC descartados em taludes.
Fonte: Piovezan (2007).

Figura 6. RCC descartados na drenagem urbana.
Fonte: Piovezan (2007).

Figura 7. RCC descartados em área de preservação permanente.
Fonte: Piovezan (2007).

Figura 8. Caçambas de coleta sem proteção.
Fonte: Piovezan (2007).

Figura 9. RCC descartados em zona habitacional.
Fonte: O autor (2011).

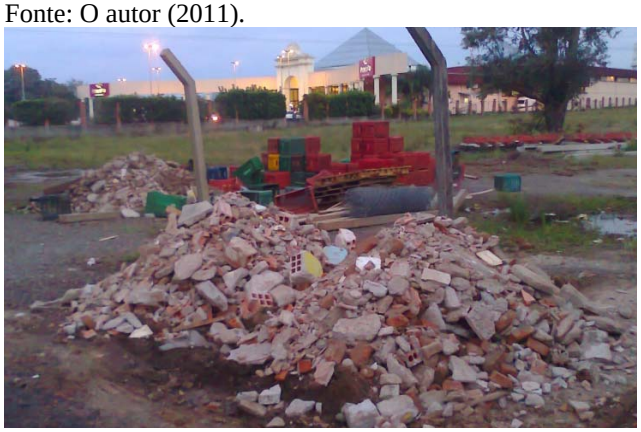

Figura 10. RCC descartados em zona comercial.
Fonte: O autor (2011).

Figura 11. Sobras de uma obra em zona urbana.
Fonte: O autor (2011).

Figura 12. Descarte de RCC em zona rural.
Fonte: O autor (2011).

Figura 13. Queima de RCC combustíveis.
Fonte: Piovezan (2007).

Figura 14. Descarte em “bota-fora”.
Fonte: O autor (2011).

Esses exemplos propiciam a execução da gestão corretiva, que se distingue da gestão diferenciada por ter soluções emergenciais e custosas, baseadas no recolhimento dos RCC para outras áreas (geralmente não licenciadas). Com o tempo essas atividades se tornam repetitivas, pois não está sendo sanado o problema, e sim transferido para outro local.

Como exemplificado na Tabela 1, o custo da gestão corretiva é aproximadamente 70% maior que a diferenciada. Além disso, essa gestão causa efeitos danosos, como:

a) Impactos ambientais: causados pela disposição incorreta do resíduo em locais inapropriados, clandestinos ou lixões; gerando contaminação do solo e das águas.
b) Problemas de saúde pública: com a destinação incorreta dos resíduos, ocorre a proliferação de vetores, como insetos.
c) Impactos visuais: entulho jogado em via pública denigre a imagem da cidade, desagradando qualquer cidadão.

A partir do exemplo da ATT de Santa Maria nota-se a importância cada vez maior do uso das diretrizes expostas na gestão diferenciada, os

benefícios vão desde a economia nos processos e preservação da matéria prima até a reutilização de um resíduo que antes era descartado. Segundo a Figura 3, isso vem se evidenciando com o aumento linear na saída de agregado reciclado para o mercado da região nos últimos três anos, pois casos de sucesso mostraram que o mesmo pode ser utilizado em diversos ramos da construção, como concretos de baixa resistência, material para drenagem, material para estabilização de solos e, principalmente, agregado para pavimentação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região central do RS é carente de ações que envolvem os RCC. Somente a cidade de Santa Maria dispõe de um programa de gerenciamento de resíduos, o qual não é totalmente eficiente por causa da negligência na fiscalização das ações determinadas no seu PIGRCC. Isso explica o porquê que mais de 50% dos RCC produzidos no município são dispostos em áreas irregulares, contaminando o solo, poluindo mananciais, prejudicando a drenagem urbana e degradando áreas de preservação ambiental, além de favorecer a proliferação de vetores causadores de doenças. Essa situação merece atenção das autoridades, pois se não for resolvida de maneira eficiente, irá provocar um aumento nos danos ambientais e à saúde pública.

A gestão corretiva, comumente utilizada para esconder os resultados da disposição incorreta dos RCC, demanda ações custosas e repetitivas que não sanam o problema. Assim, exemplos como o da ATT de Santa Maria trazem para a população a necessidade de mudança para a gestão diferenciada. Segundo Piovezan (2007), o modelo de gestão utilizado na ATT está alicerçado em um conjunto de ações de gestão que desonera economicamente o município, descentraliza atitudes político-administrativas e incentiva parceria entre gerador e iniciativa privada e, por conseguinte, gera emprego e renda.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de registrar o agradecimento à empresa GR2 - Gestão de Resíduos - pela concessão de diversos tipos de dados a respeito dos RCC procedentes da empresa e da região, e também pela possibilidade de acompanhar os processos na ATT.

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.* NBR 15116. Rio de Janeiro, 2004.
2. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 01, de 23de Janeiro de 1986*. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res8/res0186.html>. Acesso em: 06 de agosto de 2011.
3. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>. Acesso em: 06 de agosto de 2011.
4. Cassa, J. C.; Carneiro, A. P; Brum, I. A. S. *Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom*. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal. 312p. 2001.
5. Degani, C. M. *Sistema de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios*. 223p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.
6. John, V. M. *Aproveitamento de resíduos sólidos como material de construção*. In: Cassa, J. C.; Carneiro, A. P.; Brum, I. A. S. (Organ.). Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, p.28-45. 2001.
7. John, V. M.; Agopyan, V. *Reciclagem de resíduos da construção*. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP. 2000. Disponível em <http//www.reciclagem.pcc.usp.br>. Acesso em: 15 de abril de 2011.
8. John, V. M.; Angulo, S. C.; Agopyan, V. *Sobre a necessidade de uma metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem.* In: I Fórum das Universidades Públicas Paulistas - Ciência e Tecnologia em resíduos. Lindóia - SP. 2003.

9. Neto, J. C. M. *Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil.* São Paulo: RIMA, 162p. 2005.
10. Nunes, K. R. *et al*. *Diagnósticos das gestões municipais de resíduos sólidos da construção.* In: 23° Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental. Campo Grande, CD-ROM. 2004.
11. Oliveira, D. F. *Contribuição ao estudo da durabilidade de blocos de concreto produzidos com a utilização de entulho da construção civil.* 119f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande. 2003.
12. Pinto, T. P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.* 200p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.
13. Pinto, T. P. *Gestão ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP*. São Paulo: SindusCon. 47p. 2005.
14. Piovezan, G. T. A. *Avaliação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria.* Dissertação de Mestrado. PPGEC. UFSM. 2007.
15. Santos, E. C. G. *Aplicação de resíduos de construção e demolição reciclados (RCD-R) em estruturas de solo reforçado. São Carlos.* Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 173 p. 2007.
16. SIT - Sistema de Informações Territoriais. *Ministério do Desenvolvimento Agrário.* Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/territorio.php>. Acesso em 22 de julho de 2011.
17. Trichês, G.; Kryckyj, P. R. *Aproveitamento de entulho da construção civil na pavimentação urbana.* In: Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental, 4., São José dos Campos. Anais. São Paulo: ABMS, p.259-265. 1999.
18. Xavier, L. L.; Rocha, J. C. *Diagnóstico do resíduo da construção civil – Início do caminho para o uso potencial do entulho.* In: IV Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na construção civil. IBRACON. São Paulo - SP. 2001.