



III-022 - INVESTIGAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) GERADOS NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA-RS: UM PASSO IMPORTANTE PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL

Gilson Tadeu Amaral Piovezan Júnior ⁽¹⁾

Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil – Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental na Universidade Federal de Santa Maria (PPGEC/UFSM). Sócio-proprietário da empresa GR2 – Gestão de Resíduos Ltda.

Carlos Ernando da Silva

Engenheiro Químico, Doutor em Engenharia Química pela UNICAMP, Professor Adjunto do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade Federal de Santa Maria.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Silva Jardim, 1953/203 – Centro, CEP - 97.010-493 – Santa Maria – RS – Brasil – Tel.: + 55 55 32216399 Fax: + 55 55 32216996, e-mail: piovezanenge@gmail.com

RESUMO

A construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, porém promove impactos ambientais negativos devido ao grande consumo de matéria prima, a modificação da paisagem e a grande geração de resíduos. As diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil (RCC) no Brasil foram estabelecidas em 2002, entretanto, ainda é incipiente a sua implementação pelos municípios. O município de Santa Maria-RS tem uma população urbana de 242.000 habitantes e, atualmente, não possui um sistema de gerenciamento dos RCC, como preconizado pela Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Neste Contexto, o presente trabalho visa investigar a atual situação dos RCC no município para obter parâmetros e fornecer diretrizes para um correto gerenciamento desses resíduos. Os resultados preliminares indicaram que o taxa média de RCC transportado no município é de 3.184 m³/mês e a geração per capita de 189,46 kg/hab.ano. Constatou-se que o manejo dos RCC no município está em situação irregular causando sérios problemas ambientais e colocando em risco a saúde publica.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, Resíduos da Construção Civil (RCC), Gerenciamento dos RCC.

INTRODUÇÃO

A macroestrutura da indústria da construção civil, setor que envolve desde a extração de insumos até a construção civil propriamente dita, é uma das mais importantes atividades sócio-econômica do País. Cerca de 70% de todos os investimentos do país passam por essa cadeia (BRASIL, 1996). A construção civil é o setor que gera mais mão-de-obra com baixo custo e menos especializada, acredita-se que esse ramo industrial gere mais de 3,5 milhões de empregos (SOUZA et al, 2004) e, segundo NETO (2005), a indústria da construção civil é responsável por, aproximadamente, 15% da formação do Produto Interno Bruto.

Por outro lado, a indústria da construção civil gera grandes impactos ambientais negativos, seja pelo grande consumo de matéria prima ou pela modificação da paisagem no ambiente urbano. Segundo JHON (2005), estima-se que cerca de até 50% de tudo que é extraído na natureza é utilizado neste setor.

Segundo PINTO & GONZÁLE (2005), a geração dos resíduos da construção civil RCC, também conhecidos como os entulhos, em cidades brasileiras de médio e grande porte correspondem de 41 a 70% da massa dos resíduos sólidos produzidos no ambiente urbano.

De acordo com PINTO (1999), estima-se que a geração per capita de resíduos da construção civil (RCC) no Brasil varia de 230-760 kg/hab ano, sendo observado neste estudo uma média de 510 kg/hab.ano. As estimativas internacionais mostram uma variação de 130-3000 kg/hab.ano.

Essas estatísticas são agravadas pelas precárias condições sanitárias do Brasil, pois, segundo os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), 63,6% dos resíduos sólidos produzidos no país são



tratados de forma inadequada (IBGE, 2002). NUNES et al (2004) analisando esses dados e relacionando especificamente com a gestão dos RCC, verificou que dos 5.507 municípios brasileiros a grande maioria, 4.960, manejavam os resíduos da construção civil de forma incorreta e dessa maneira, causando sérios problemas ambientais e de saúde pública.

A gestão dos resíduos da construção civil no Brasil está estabelecida desde o ano de 2002 pela Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente CONAMA (BRASIL, 2002). Essa resolução definiu e deu prazos para que os municípios brasileiros se adaptem as novas diretrizes, objetivando assim a correta gestão dos resíduos da construção civil.

A resolução define os RCC como resíduos oriundos de construções, reformas, reparos e demolições da construção civil, e os materiais resultantes de preparação e escavações de terrenos. Além disso, classifica os resíduos conforme a tabela 1.

Tabela 1: Classificação dos RCC segundo Resolução CONAMA 307/2002.e a 348/2004.

| Classificação | Tipologia |
|----------------------|---|
| 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. |

Dentre as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 307 destacam-se:

- Os geradores deverão ter como objetivo principal a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, reutilização, reciclagem e destinação final dos RCC;
- Proibição do destino final dos RCC em área de “bota-foras”, em aterros de resíduos domésticos, em encostas, as margens de mananciais, em corpos d’água, em terrenos vagos ou em áreas protegidas por lei;
- A obrigatoriedade dos municípios brasileiros, e o Distrito Federal, elaborarem o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, com o intuito de incentivar a reinserção dos resíduos reutilizáveis ou recicláveis no ciclo da indústria da construção civil.

A realidade da grande maioria dos municípios brasileiros é a adoção de uma “Gestão Corretiva” (PINTO, 1999). A gestão corretiva é um modelo de gestão que pratica o aterramento contínuo de terrenos baldios (vagos), alagados, ao longo de corpos hídricos e em áreas periféricas urbanas. Resumidamente, essa gestão compreende a um conjunto de atividades não preventivas, repetitivas e onerosas sem resultados positivos. Estes procedimentos promovem um fluxo irracional dos resíduos, causando sérios problemas ambientais e de saúde pública, pois, a maioria das atuais áreas de descarte já são locais atrativos de outros tipos de resíduos.

Santa Maria, como a maioria dos municípios brasileiros, ainda não cumpre as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002). Entretanto, para que se atendam às metas estabelecidas por tal resolução, é imprescindível um diagnóstico da atual situação desses resíduos no município.



Desta forma, o presente trabalho visa avaliar os aspectos quantitativos e de manejo dos resíduos da construção civil gerados em Santa Maria, a fim de fornecer subsídios para a elaboração e estabelecimento da gestão dos RCC, conforme a necessidade do município e as diretrizes definidas pela Resolução n° 307.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada consiste em um estudo exploratório e descritivo para avaliar aspectos quantitativos e impactos ambientais causados pela atual situação da gestão dos RCC no município.

Para isso, foram identificadas junto ao órgão ambiental municipal quais as empresas que eram cadastradas e especializadas no transporte de RCC. A partir dessa identificação, avaliou-se a capacidade instalada e o movimento de cargas das mesmas. Para a estimativa da taxa de geração de RCC adotou-se uma massa específica de 1200 kg/m³, conforme PINTO & GONZÁLES (2005).

A situação atual do manejo dos RCC constitui-se em observação *in loco* dos serviços de transporte e dos locais de disposição final dos resíduos da construção civil.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Santa Maria, conforme mostra a figura 1, situa-se na região central do estado do Rio Grande do Sul, Brasil e tem suas coordenadas geográficas com longitude 53° 48'25'' latitude 29°41'03'' e uma altitude de 151 m. O município possui uma população estimada de 253.333 mil habitantes sendo que 242.070 na zona urbana e 11.263 na zona rural (FEE, 2004). O setor terciário absorve 80% da população ativa do município, seguida pelo setor primário e secundário, respectivamente. O município tem um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 1.003.540.000,00 /ano e uma renda per capita de R\$ 4.199,99 /ano (PMSM, 2006).

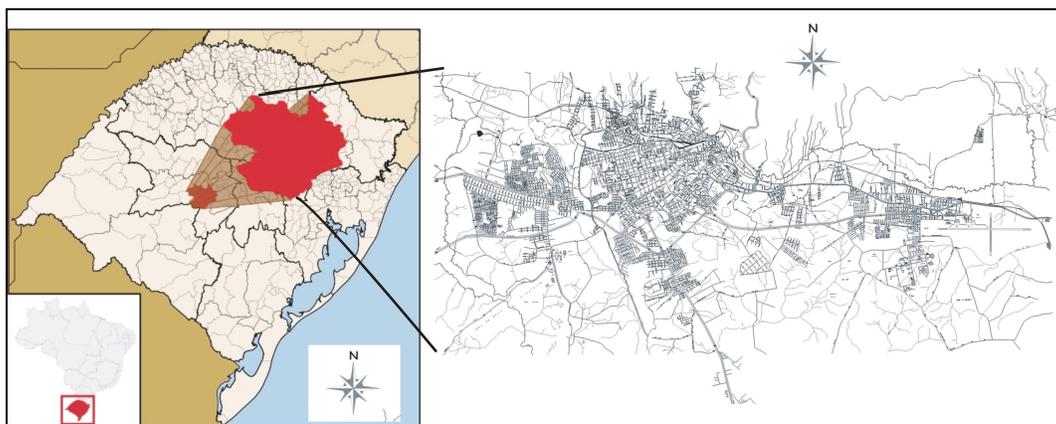


Figura 1 – Localização do município de Santa Maria - RS

Devido à posição geográfica do município, a grande quantidade de funcionários públicos federais, e tudo isso associada a sua excelência como pólo educacional, tanto no ensino fundamental como superior, há um mercado imobiliário bastante participativo na economia da cidade e dessa forma, a construção civil do município apresenta-se bastante ativa. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Santa Maria estão inscritos no município 164 engenheiros e arquitetos e 156 empresas de construção civil. Cerca de 50% destas empresas são filiadas no Sindicato da Indústria da Construção civil de Santa Maria – SINDUSCON-SM.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sistema de transporte dos RCC do município.

A análise das informações dos documentos obtidos junto ao órgão ambiental municipal demonstrou que os serviços de transporte e disposição final dos RCC são realizados por 04 (quatro) empresas privadas especializadas na remoção desses resíduos.

Todas as empresas de transporte atuantes em Santa Maria surgiram na década de 90. Segundo PINTO & GONZÁLES (2005), este período é registrado como o momento que há um crescimento do número de empresas privadas na prestação de serviço de remoção de entulhos no Brasil.

O município de Santa Maria não exige o licenciamento ambiental para as empresas de remoção de RCC, demonstrando a pouca importância dedicada à gestão desses resíduos. Este fato pode estar relacionado à problemática, ainda não equacionada, dos resíduos sólidos domésticos (RSD), sendo que a disposição final de tais resíduos ainda é realizada em aterro controlado. Ressalta-se que a gestão local dos resíduos de serviços de saúde (RSS) encontra-se em um estágio mais avançado, apresentando um fluxo definido de coleta, tratamento e disposição final de acordo com as exigências ambientais.

Entretanto, após a resolução nº 307 do CONAMA, a Secretaria Municipal de Proteção Ambiental – SMPA iniciou os trabalhos de disciplinamento das empresas especializadas na remoção dos RCC. Atualmente é realizado o cadastro das empresas, incluindo informações técnicas de operação, capacidade instalada e um inventário dos seus trabalhos realizados no ano de 2004.

Neste cadastramento técnico das empresas que a SMPA realizou, não foram englobadas as empresas de transporte de terra, as quais usam sistema de transporte com caminhão basculante. No entanto, observa-se no município que essas empresas também transportam grande volume de resíduos da construção civil, principalmente de obras de demolição. A tabela 2 apresenta a síntese da capacidade instalada de operação das empresas especializadas na remoção dos RCC.

Tabela 2 - Avaliação da capacidade instalada das empresas transportadoras de RCC - Santa Maria-RS.

| Empresa | Nº de caçambas | Volume médio das caçambas (m ³) | Nº de caminhões |
|---------|----------------|---|-----------------|
| A | 45 | 4,5 | 2 |
| B | 30 | 3,5 | 1 |
| C | 38 | 4,0 | 1 |
| D | 90 | 4,0 | 2 |

A infra-estrutura das empresas de transporte consiste de caminhões equipados com poliguindaste e caçambas estacionárias metálicas. Três das empresas possuem uma capacidade operacional relativa entre 30 a 45 caçambas. A quarta empresa apresenta a maior capacidade instalada, com um total de 90 caçambas estacionárias. A capacidade de carga das caçambas varia entre 3,5 a 4,5 m³, sendo o valor médio de 4,0 m³ adotado para as estimativas deste trabalho.

Os custos dos serviços de aluguel, transporte e disposição final dos RCC prestados pelas empresas variam em função da capacidade de carga da caçamba. Os valores médios praticados pelas empresas estão entre R\$ 35,00 e R\$ 50,00, para caçambas de 3,5 e 4,5 m³, respectivamente.

A solicitação de serviço de transporte dos RCC é realizada através de contato telefônico entre o gerador e a empresa. Por este motivo, tais empresas são popularmente denominadas de “tele-entulho”.

As empresas transportam as caçambas até o local determinado pelo gerador, as quais ficam disponíveis por um período de tempo. Esse tempo é determinado pela demanda do gerador, ou seja, somente é recolhida a caçamba através de outro contato telefônico entre ambos.

No contrato de prestação de serviço de transporte de RCC não é indicado o destino final dos resíduos produzidos pelo gerador. Este aspecto demonstra a falta de conhecimento das obrigações do gerador, pois a atual legislação responsabiliza-o pela destinação final dos seus resíduos. Além disso, essa atitude demonstra a



falsa impressão de transferência de responsabilidade do gerador para o transportador no ato de contratação dos serviços.

Estimativa da geração de RCC

Na estimativa da geração de RCC utilizou-se as informações do volume de RCC transportados pelas empresas cadastradas pela SMPA. A tabela 3 demonstra a quantidade de movimento de cargas mensais realizadas pelas empresas durante o ano de 2004.

Tabela 3 – Inventário do transporte de RCC realizados pelas empresas no ano de 2004.

| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Média mensal de caçambas |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------|
| A | 200 | 230 | 220 | 226 | 186 | 180 | 182 | 178 | 189 | 210 | 230 | 240 | 206 |
| B | 0 | 0 | 0 | 73 | 70 | 61 | 54 | 58 | 63 | 69 | 72 | 74 | 66 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 132 | 124 | 149 | 135 |
| D | 390 | 360 | 430 | 395 | 430 | 355 | 378 | 326 | 365 | 380 | 408 | 452 | 389 |

Considerando-se que o número de caçambas contratadas mensalmente é de 796 caçambas/mês e o volume médio das caçambas de 4,0 m³, obtém-se um volume médio RCC de 3.184 m³/mês, equivalente a 106 m³/dia.

Adotando-se uma massa específica dos RCC de 1.200 kg/m³, obtém-se uma geração de 3820 t/mês ou 127 t/dia. Considerando a população urbana de 242.000 habitantes, estima-se uma geração per capita de 0,52 kg/hab.dia ou 189 kg/hab.ano. Verifica-se que o valor de 189 kg/hab.ano encontrado está abaixo da faixa de valores de 230-760 kg/hab ano relatados por PINTO (1999).

Segundo dados analisados por GOMES (2005), o aterro controlado de Santa Maria recebe cerca de 150 t/dia de resíduos doméstico, ou seja, uma quantidade maior que os RCC identificados por essa pesquisa (127 t/dia). Essa diferença encontrada no estudo contraria os valores encontrados na literatura existente, as quais indicam que a massa de RCC sempre é igual ou maior que a massa de RSD.

Ressalta-se que na estimativa deste trabalho consideraram-se apenas os RCC transportados por empresas cadastradas junto ao órgão ambiental municipal. Além disso, sabe-se que parte dos RCC são transportados e dispostos de forma clandestina por empresas de remoção de solo, empresas de obras de terra, que não são licenciadas ou cadastradas pela SMPA.

Adotando-se o valor médio de geração de RCC do Brasil de 510 kg/hab ano (PINTO, 1999), podemos inferir que apenas 37 % dos RCC estão sendo transportados por empresas especializadas na remoção destes resíduos do município.

Desta forma, supõe-se que a quantidade restante dos RCC gerados deve ter os seguintes destinos: transporte e disposição final dos resíduos executados por empresas não licenciadas e/ou cadastradas pela SMPA; possibilidade das empresas construtoras utilizarem seu próprio sistema de transporte de RCC; parte dos resíduos é reutilizada nas obras de origem e parte dos RCC é transportada pela coleta dos resíduos doméstico do município.

Os 63% dos RCC não identificados nesse trabalho, estão próximos dos 75% dos RCC que PINTO (2005) avaliou como sendo resíduos produzidos por eventos informais, tais como: obras, reformas, reformas e demolições. Todas estas realizadas pelos próprios usuários dos imóveis. Já os 37% dos RCC de Santa Maria, também estão próximos dos números avaliados pelos autores, entre 15% e 30%, que são resíduos oriundos de geradores de obras formais, ou seja, licenciadas pelos órgãos municipais.



Avaliação do fluxo dos RCC

A forma dos serviços prestados pelas empresas transportadoras foi avaliada através de observações *in loco* do manejo do sistema de transporte.

Verificou-se que as caçambas em uso nos canteiros de obras e estacionadas nas vias públicas não possuem qualquer tipo de cobertura e identificação volumétrica das caçambas. Também é inexistente a indicação de quais os resíduos que tal recipiente pode abrigar e transportar.

Os municípios, principalmente os que trafegam em vias públicas, utilizam as caçambas estacionadas como depósito para outros tipos de resíduos. Tal atitude demonstra a falta de conscientização ambiental dos municípios, pois toda a cidade é servida de coleta regular de resíduos sólidos domésticos. A existência de lixeiras públicas, em especial na área central da cidade, não inibe a utilização das caçambas estacionárias para a disposição de resíduos domésticos, como apresentado na figura 2. Estes problemas são causados, principalmente, pela falta de informação e conhecimento do atual legislação pelos geradores, transportadores e o órgão ambiental municipal.



Figura 2 – Utilização incorreta das caçambas estacionárias na área central da cidade

A inexistência de um sistema de triagem, reutilização, reciclagem e infra-estrutura básica para a disposição final dos RCC, evidenciam a grande problemática dos RCC no município. Mesmo as empresas que operam regularmente a coleta e transporte dos RCC promovem o descarte de forma incorreta, em locais denominados de “bota-fora”.

A figura 3 exemplifica os tipos de locais utilizados para a disposição dos resíduos da construção civil. Estes locais são utilizados tanto por geradores de pequenos volumes, pelas empresas não cadastradas e pelas próprias empresas cadastradas. Verifica-se que no momento que uma carga é descarregada em um determinado local constitui-se um “bota-fora”, o qual é utilizado pelos vários geradores.

Destaca-se na figura 3 A, B e C a disposição de RCC em “bota-foras”, figura 3 D a disposição em área de preservação ambiental (banhado) com presença de fogo e a figura 3 E e F o despejo de RCC na drenagem urbana.

Constatou-se que os pequenos geradores de RCC utilizam veículos como carroças, carros, camionetes, entre outros. Esses veículos apresentam custos de remoção de RCC abaixo do praticado pelas empresas transportadoras. O transporte é realizado, principalmente, por empreiteiros de obras informais, que para diluírem custos, utilizam os seus próprios veículos para transportar os resíduos.

Devido à maneira incorreta de disposição dos RCC, os “botas-foras” tornam-se locais atrativos de outros tipos de resíduos como, por exemplo, resíduos domésticos, resíduos comerciais, além de resíduos perigosos como lâmpadas fluorescentes, latas de tintas e etc.. Observa-se ainda a presença de catadores nestes locais, além da atração de macrovetores, tais como: cães, gatos, ratos.

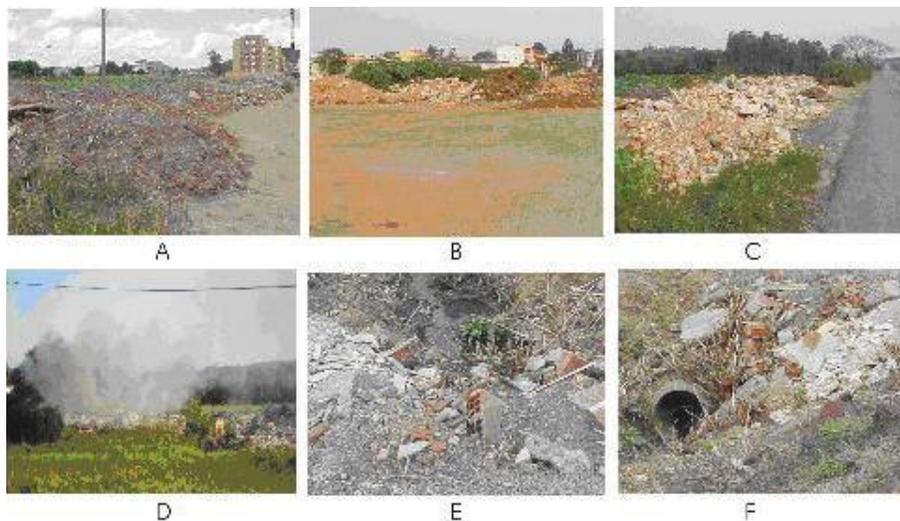


Figura 3 – Atuais formas de disposição final dos RCC em Santa Maria

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Santa Maria, como a maioria das cidades brasileiras, está em desacordo com as diretrizes preconizadas pela Resolução nº 307 do CONAMA. O município ainda adota uma gestão dos RCC ineficiente denominada “Gestão Corretiva” (PINTO, 1999).

Os problemas encontrados no manejo dos RCC devem-se ao fato do município não possuir nenhuma área licenciada para realizar a correta disposição final dos resíduos da construção civil. Associado a isto, os problemas são agravados pela falta de uma fiscalização eficiente que trabalhe para inibir as operações ilegais no manejo dos RCC.

Somado a tudo isso, observa-se que a maioria dos setores envolvidos na cadeia da indústria da construção civil do município, ainda não conhece e/ou ignoram a Resolução 307 do CONAMA.

Apesar das restrições na estimativa da geração dos RCC, os valores encontrados possibilitam o dimensionamento de um sistema de recebimento de RCC como, por exemplo, uma área de triagem e transbordo (ATT) dos resíduos. A construção de uma ATT é um passo muito importante para iniciar a conscientização da população e melhorar a atual gestão dos RCC. A partir da construção da ATT, será possível realizar uma caracterização qualitativa dos RCC para investigar a possibilidade de reciclagem.

Associada a criação de uma infra-estrutura básica que feche o elo Gerador-Transporte-Destinação final, deve-se constituir um núcleo gestor para iniciar os estudos para execução do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos da Construção Civil – PGIRCC.

Sugere-se que o núcleo seja formado, no mínimo, pelos seguintes integrantes: a prefeitura municipal, os transportadores, os responsáveis pelas possíveis áreas de destinação final dos RCC que poderão surgir no município, o sindicato da indústria da construção civil de Santa Maria –SINDUSCON e, principalmente, pelo Ministério Público Estadual- MPE.

O MPE possui um papel fundamental quanto à sustentação legal do núcleo gestor. Essa sustentação pode ser conseguida através de um Termo de Ajuste de Conduta – TAC. Esse dispositivo é um importante instrumento para que os atores envolvidos na gestão estejam protegidos por lei, considerando que os prazos determinados pela resolução 307 do CONAMA já apresentam-se esgotados. E mais, a formação do núcleo através de um TAC, perpetuará as ações e os integrantes até mesmo quando mudar a gestão municipal.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução n° 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios, procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília-DF.
2. BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução n° 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília-DF.
3. BRASIL. Republica Federativa do Brasil. Ministério do Desenvolvimento, Industria e Comércio Exterior. Relatório das principais atividades industriais do Brasil. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em 16 de novembro de 2005.
4. BRASIL. Republica Federativa do Brasil. Ministério do Desenvolvimento, Industria e Comércio Exterior. Relatório das principais atividades industriais do Brasil (1996) Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em 16 de novembro de 2005.
5. GOMES, T. L. Avaliação quali-quantitativa de percolado gerado no aterro controlado de Santa Maria, RS. 2005. 96 f. Dissertação mestrado em engenharia civil – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, 2005 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa anual da industria da construção (PAIC) de 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 de novembro de 2005 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saneamento básico (PNSB) de 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 de novembro de 2005.
6. JOHN, V. M. A construção, o meio ambiente e a reciclagem. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP. Disponível em <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>>. Acesso em: 10 de outubro de 2005
7. NETO, J. da C. M. Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil. São Paulo: RiMA, 2005. 162p
8. NUNES, K. R. et al. Diagnósticos das gestões municipais de resíduos sólidos da construção. In: 23º Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental. Campo Grande, 2004. 1 CD-ROM
9. PINTO, T. P. Gestão ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP. São Paulo: SindusCon, 2005. 47p
10. PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. 200p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo
11. PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. (Coord.). Manejo e gestão dos resíduos da construção civil. Volume 1 – Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: CAIXA, 2005. 194p
12. PMSM - PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. Dados econômicos. Disponível em: <<http://www.santamaria.rs.gov.br>>. Acesso em: 10 de setembro de 2006
13. SOUZA, U. E. L. et al. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. Ambiente construído. Porto Alegre., v. 4, n. 4, p. 33-46. Outubro/Dezembro 2004