

Eixo temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores

**ESTUDO EXPLORATÓRIO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL EM MARINGÁ-PR**

**EXPLORATORY STUDY OF GENERATION OF SOLID WASTE IN THE
CONSTRUCTION MARINGÁ-PR**

Joversi Luiz de Rezende, Alberto Souza Schmidt, Roberto Rinaudo

RESUMO

O setor da construção civil é responsável por alavancar a economia, mas também é grande responsável pelos impactos ambientais, uma vez que o resíduo gerado por este setor ocupa grande volume, além de ser material inerte. Diante disso, esse estudo tem por objetivo verificar qual o sistema de gestão de resíduos de construção civil adotado pelo município de Maringá-PR, identificando as diretrizes em consonância com as disposições legais.

Palavras chave: Resíduos de construção. Construção civil. Gestão de resíduos.

ABSTRACT

The construction industry is responsible for leveraging the economy, but it has also been responsible for a large environmental impact, because the construction waste from work projects creates a large volume, and scraps materials. Before that, that study has for objective to verify which the construction waste administration system adopted by de Maringá-PR Municipal District, identifying the guidelines in consonance with the legal dispositions.

Keywords: Construction waste. Civil construction. Waste management.

INTRODUÇÃO

Uma consequência do desenvolvimento econômico, tecnológico e social é o aumento do grau de complexidade em relação ao gerenciamento dos resíduos produzidos pela atividade humana.

Quando a população humana era de tamanho reduzido e a natureza conseguia compensar os impactos a que era submetida, não se verificava a ocorrência de desequilíbrios. Entretanto, com o aumento da população, os efeitos dos impactos começaram a ser evidenciados.

A civilização atual chegou ao século XXI como a “civilização dos resíduos”, caracterizada pelo desperdício e pelas contradições de um desenvolvimento industrial e tecnológico nunca antes observado na história da humanidade. Ao mesmo tempo em que o homem utiliza os recursos da biosfera como se fossem inexauríveis, lança diariamente à natureza quantidades significativas de novos produtos artificiais e, dessa forma, ultrapassa os limites da capacidade dos ciclos naturais e dos fluxos de energia.

Entre os diversos exemplos está a construção civil, que desempenha um papel estratégico para o crescimento e desenvolvimento econômico brasileiro, inclusive no que diz respeito à geração de um grande número de empregos diretos e indiretos, além de ter uma elevada representatividade no Produto Interno Bruto do país. De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil – CBIC (2012), em 2009, o universo de empresas com uma ou mais pessoas ocupadas na indústria da construção abrangeu em torno de 64 mil empresas ativas que empregaram cerca de 2,0 milhões de pessoas. O gasto total com o pessoal ocupado correspondeu a 30,3% do total dos custos e despesas das empresas de construção e atingiu o valor de R\$ 48,3 bilhões, dos quais R\$ 31,8 bilhões foram em salários, retiradas e outras remunerações. A indústria da construção civil no Brasil apresenta uma participação no Produto Interno Bruto (PIB) de 4,9% (MDIC, 2011), refletindo a realidade desse mercado, que atrai cada vez mais novos empreendedores.

Além de grande gerador de empregos e da significativa participação no PIB, a indústria da construção civil utiliza entre 20% e 50% do total dos recursos naturais consumidos pela sociedade e gera impacto no meio ambiente com a produção de resíduos, que chega a atingir 60% dos resíduos sólidos urbanos, entre os resíduos de construção provenientes dos canteiros de obras e dos materiais de demolição. Em consequência, tais resíduos tornaram-se um problema nas grandes cidades (RIBEIRO; BATTISTELLE; TENÓRIO, 2008; MESQUITA, 2012).

Cabe ao poder público o papel de agente gestor do sistema de gestão ambiental. Dessa forma, tem-se normas constitucionais e infraconstitucionais que regulam a destinação dos resíduos produzidos não só pela indústria da construção civil, posto que, o Brasil é signatário dos acordos internacionais sobre a preservação do meio ambiente.

Esse estudo tem por objetivo verificar qual o sistema de gestão de resíduos de construção civil adotado pelo município de Maringá-PR, identificando as diretrizes em consonância com as disposições legais.

REVISÃO DA LITERATURA

Desenvolvimento sustentável na construção civil

Os recursos ambientais, segundo o art. 2º, inciso IV da Lei Federal n. 9985/2000 são “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora”. Tais recursos podem ser classificados como renováveis, quando são repostos por processos naturais de forma tão rápida quanto é utilizado e não renováveis quando são extraídos mais rapidamente do que é reabastecido. A exploração permanente do recurso renovável só é possível se restringir apenas ao incremento do período de tempo, preservando a base inicial de recursos.

Para os recursos não renováveis a sustentabilidade será uma questão de tempo, os limites de suas fontes serão alcançados, caso se mantenha uma exploração continuada (BARBIERI, 2003).

A construção civil é uma atividade de grande impacto sobre o meio ambiente devido ao consumo de recursos naturais ou extração de jazidas; consumo de energia elétrica para extração, transformação, fabricação e transporte; geração de resíduos em decorrência de perdas, desperdício e demolições, bem como do desmatamento (KARPINSKI et al., 2008).

A exploração dos recursos naturais e a geração de resíduos pela indústria da construção civil afeta o ar, o clima, o lençol freático, o solo, a paisagem, a fauna e a flora, prejudicando o próprio habitat humano, observando que os resíduos desta atividade constituem o principal aspecto ambiental que causa esse desequilíbrio (MESQUITA, 2012).

Gestão ambiental

A minimização ou mesmo a solução dos problemas ambientais exige uma atitude nova dos empresários e administradores, que devem passar a considerar o meio ambiente em suas decisões e adotar concepções administrativas e tecnológicas que contribuam para ampliar a capacidade de suporte do planeta (BARBIERI, 2006).

Para Brandalise (2002), o principal ingrediente para o êxito da gestão ambiental é uma cultura empresarial consciente dos problemas ambientais e que esteja sensibilizada com os mesmos e na qual as considerações ambientais são incluídas automaticamente em todas as decisões e ações da empresa (Figura 1).

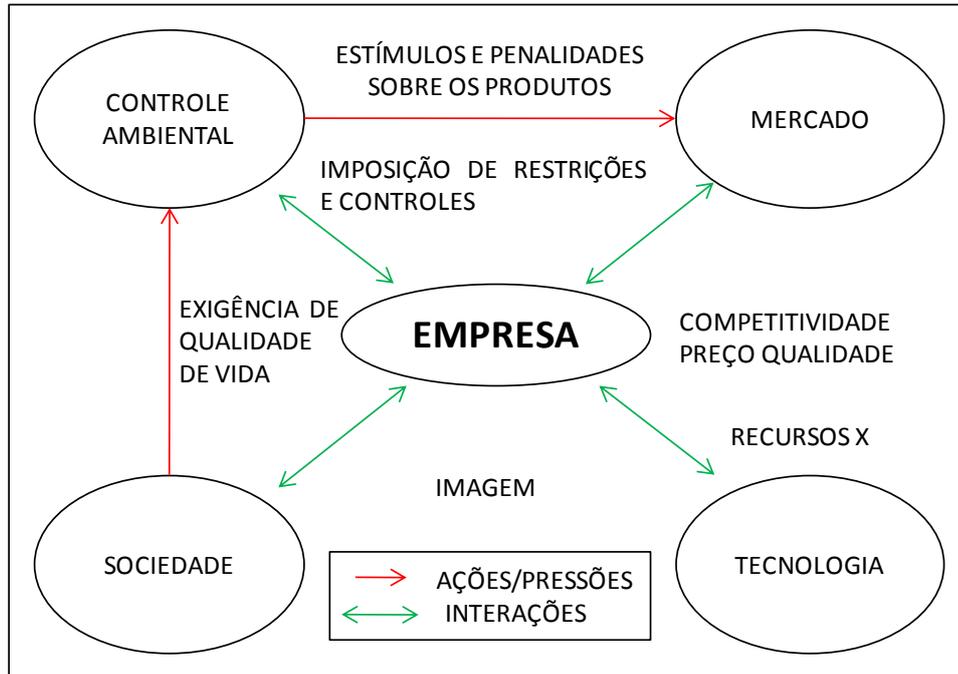


Figura 1: Relacionamento externo da empresa
 Fonte: Valle apud Brandalise (2002, p. 32).

A Figura 1 sintetiza o relacionamento externo da organização, mostrando as interfaces da empresa com quatro setores do meio externo dos quais ela depende para atingir seus objetivos comerciais e sociais, que são: o mercado, a sociedade, as fontes de tecnologia e os organismos de controle ambiental (BRANDALISE, 2002).

Isto requer que a organização estude cuidadosamente sua posição global e sua atitude diante dos temas ambientais e identifique como deve proceder, não apenas para cumprir com a legislação e as expectativas sociais e econômicas, como também para desenhar uma estratégia organizacional viável, que a integre como estratégia tecnológica e ambiental (BRANDALISE, 2002).

Diversos são os fatores externos que provocam uma resposta das empresas no sentido de reduzir a contaminação, entre os quais se incluem: o Estado, a comunidade local, o mercado e os fornecedores. As comunidades locais onde estão inseridas as unidades empresariais são importantes atores em relação aos problemas de contaminação, pois são as primeiras a sofrerem as consequências da poluição e, em decorrência disso, apresentam uma capacidade de resposta mais rápida, afetando as decisões da organização no que tange a um maior controle ambiental. Com relação ao mercado, local onde as empresas operam, há um crescente aumento da conscientização ambiental, que varia em função de cada mercado. Os países desenvolvidos, as regiões mais desenvolvidas de um mesmo país são os que mais consomem produtos ecológicos, o que envolve a reputação da empresa como benfeitora ou não do meio ambiente. No que diz respeito aos fornecedores, muitos destes precisam ter um bom desempenho ambiental em toda a sua cadeia produtiva, o que as obriga a fazerem exigências aos seus próprios fornecedores para que sejam portadores de certificações ambientais e se tornem unidades produtivas respeitadas com o meio ambiente. O Estado desempenha o seu papel através da regulação formal, ou seja, da legislação ambiental juntamente com as instituições ambientais e as atividades de controle de contaminação realizadas por estas em todos os níveis, limitando a liberdade da empresa para contaminar. (DIAS, 2009).

METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória e descritiva, objetivando levantar dados preliminares do sistema de gestão de resíduos de construção civil adotado pelo município de Maringá-PR.

O estudo foi realizado no município de Maringá, situado no Norte Central do Estado do Paraná, com uma população de 357.117 habitantes (IBGE, 2010).

Para a coleta de dados foram realizadas entrevistas não estruturadas com as pedreiras conveniadas à Prefeitura Municipal de Maringá para recebimento dos resíduos sólidos da construção civil, objetivando acesso às planilhas de controle de cargas recebidas para realização do cálculo do total de resíduos depositados.

O estudo teve por base, ainda, o Plano Municipal de Saneamento Básico - Módulo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, versão preliminar de 2011.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Caracterização do município de Maringá

Maringá está localizada na Macrorregião Sul do Brasil, na mesorregião Norte Central Paranaense, encontrando-se em uma posição geoeconômica estratégica do ponto de vista demográfico, fisiográfico, bem como quanto à rede de circulação pelas vias regionais, estaduais e interestaduais. Geograficamente encontra-se em uma área delimitada pelas coordenadas 23°25' de latitude Sul e 51°25' de longitude Oeste, ocupando uma área de 486 km², dos quais 138,24 km² (28,33%) correspondem à área urbanizada e 349,76 km² (71,67%) são de área rural. A altitude média é de 554 m e tem como divisor de águas as Bacias dos Rios Pirapó e Ivaí (IPARDES, 2010).

Em termos econômicos, Maringá iniciou seu processo de consolidação de uma cidade de base produtiva industrial com ênfase na agroindústria no final da década de 1960. Na Figura 2 é apresentado o Produto Interno Bruto (PIB) de Maringá-PR.

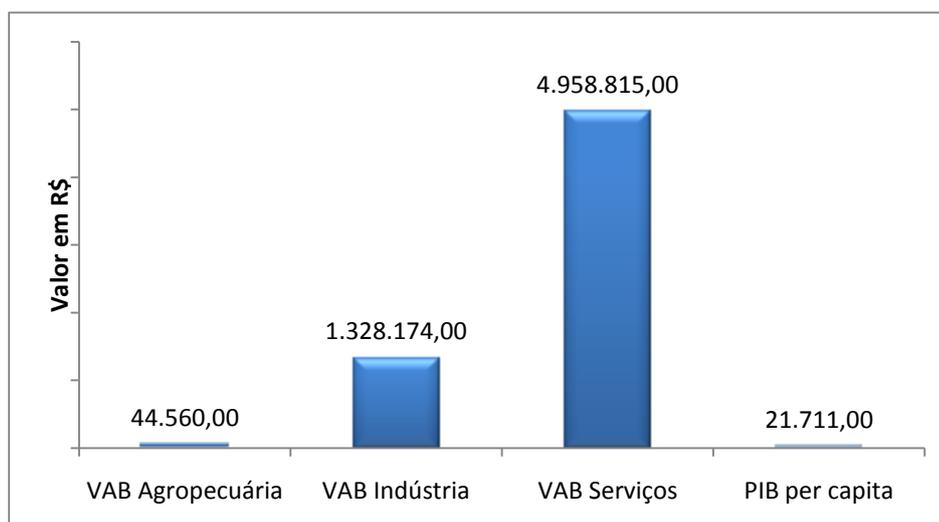


Figura 2. Produto Interno Bruto (PIB) de Maringá-PR
Fonte: IPARDES (2010).

Em 1991, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de Maringá foi de 0,854, passando para 0,938, no ano de 2000. Dessa forma, o município apresentou uma evolução significativa, mantendo-se à frente dos índices obtidos no Estado, que em 1991 foi de 0,778 e em 2000 foi de 0,879.

A Figura 3 mostra a distribuição da população de Maringá no período de 1970 a 2010.

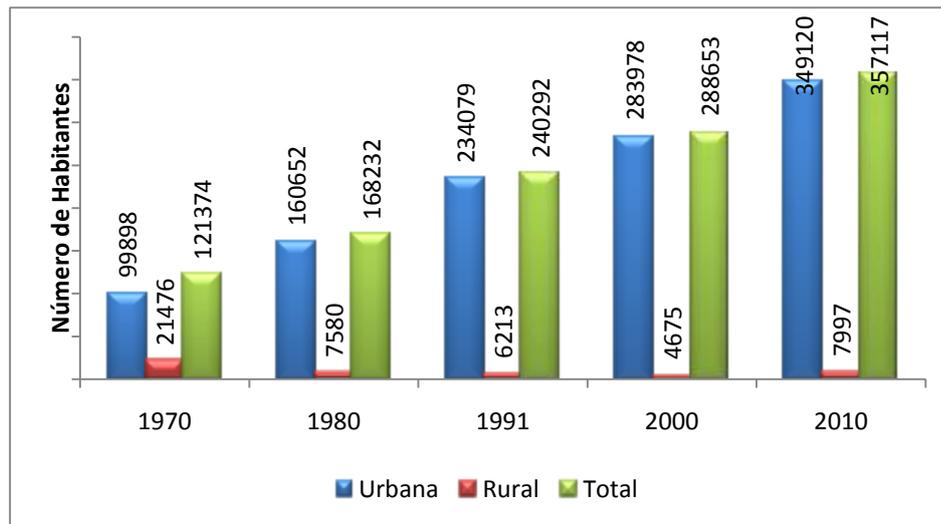


Figura 3. Evolução da população de Maringá-PR
Fonte: IBGE (2012).

Observa-se na Figura 3, que nas décadas de 1980 a 2000, Maringá assistiu a uma redução significativa da população rural, que em 2000 era apenas 21,8% da população rural de 1970. Entretanto, na última década, verifica-se um aumento da ordem de 71,1%.

Maringá possui 1.877 indústrias, que geram 27.373 empregos; 11.393 empresas que atuam nos ramos de serviços, transporte, comércio, instituições de crédito, entre outras, responsáveis pela geração de 81.807 empregos; e 829 empresas da construção civil, que geram 7.309 empregos, ou seja, 6,27% do total de empregos gerados (IPARDES, 2010).

Sistema de gestão de resíduos da construção civil em Maringá

Os resíduos oriundos da construção civil, de acordo com o art. 4º, § 1º da Resolução CONAMA 307/2002, “não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em área de ‘bota-fora’, em encostas e corpos d’água, lotes vago e em áreas protegidas por Lei”.

Entretanto, Maringá possui cerca de 20 pontos de deposição irregular de resíduos da construção civil (Tabela 1), segundo informações da SEMUSP – Secretaria Municipal de Serviços Públicos (PMSB, 2011).

Quadro 1. Áreas de disposição irregular de resíduos da construção civil

Região	Local
Conjunto Itatiaia	Travessia para o conjunto Requião
Rua José Alves Nendo	Próximo à Shell
Contorno Sul	Toda extensão

Jardim Batel	Fundos
Rua Carlos A. de Paula – Conjunto Requião	Toda extensão
Rua Arlindo Urganani – Conjunto Requião	Toda extensão
Avenida Franklin Delano Roosevelt	Próximo a creche, em toda extensão
Avenida Tuiuti	Fundo dos Campos Elíseos
Rua Rio Jordão – Residencial Tuiuti	Toda extensão
Rua Rio São Francisco – Residencial Tuiuti/Batel	Toda extensão
Rua 28 de Julho? Conjunto Lea Leal/Tupinambá	-
Rua Argentina	Fundos do Jardim Alvorada
Jardim Tóqui	Ponta de todas as ruas
Jardim Paulista	Ponta de todas as ruas
Parque das Laranjeiras	Toda extensão
Jardim Brasília	Fundo de Vale
Jardim Tropical	Fundo de Vale
Rua Gralha Azul – Conjunto Ney Braga	Toda extensão
Rua Maurício Giradelo – Jardim Lucianópolis	Toda extensão
Rua Marcílio Zequim – Jardim Santa Rosa	-
Rua Órion – Jardim Universo	-
Rua Gertrude Heckzen – Conjunto João de Barro I	-

Fonte: PMSB (2011, p. 111).

A versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico Módulo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos de Maringá (PMSB), de 2011, está fundamentado na legislação vigente (Constituição Federal de 1988; Lei Federal n. 11.445/07, entre outras, bem como resoluções do CONAMA; leis estaduais e municipais) e tem um item específico que trata dos resíduos da construção civil.

As diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil são estabelecidos pela Lei Estadual n. 12.493/1999 e a Resolução CONAMA 307/2002. A Resolução CONAMA 307/2002 determina que é obrigação do poder público apresentar aos geradores de resíduos da construção civil a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação correta dos resíduos.

A Prefeitura Municipal de Maringá formou parceria com três pedreiras locais, que constituem o destino final dos resíduos da construção civil. Essas três pedreiras são: Pedreira Ingá, Pedreira Mauá e Pedreira Extracon (Carlos Borges), cuja localização encontra-se na periferia urbana da cidade (Figura 4).

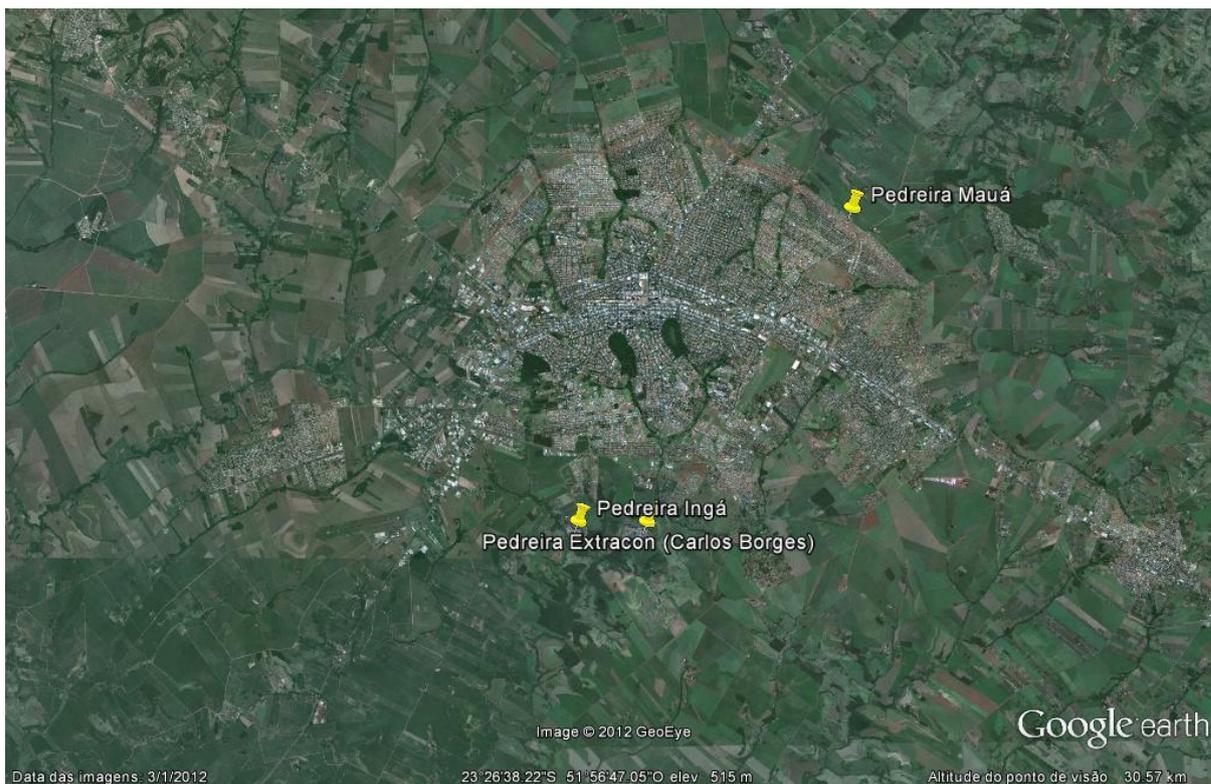


Figura 4. Localização das pedreiras conveniadas a Prefeitura de Maringá para descarte do resíduo da construção civil

Fonte: Google Earth (2012). Adaptado.

Procurou-se estimar a quantidade de resíduos de construção civil em Maringá. Para tanto, foi verificado junto às pedreiras qual a quantidade recebida diariamente, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Recebimento de resíduos da construção civil pelas pedreiras conveniadas

Pedreiras	Média diária (m ³)	Total mensal (m ³)
Pedreira Extracon (Carlos Borges)	604,8	12.096
Pedreira Ingá	540,9	10.818
Pedreira Mauá	421,1	8.422
Total	1.566,8	31.336

Fonte: Dados da pesquisa (2012).

A Tabela 1 mostra que, em média, as pedreiras conveniadas com a Prefeitura Municipal de Maringá recebem 1.566,8 m³ de resíduos da construção civil, totalizando mensalmente, uma média, de 31.336 m³.

Ao chegar à pedreira, as caçambas ou caminhões são descarregados próximo ao local onde será descartado o resíduo. Mas, primeiramente, é feita uma triagem daqueles que podem ser recicláveis, como papelão, plástico, latas e sacos de cimento. Os resíduos são descartados nos locais já escavados, visando preencher o espaço. Observa-se, ainda, que o preço médio cobrado pelas pedreiras para descarga das caçambas é de R\$ 26,00 e dos caminhões é de R\$ 80,00.

Assim, seguindo o que ocorre na maior parte das cidades brasileiras, foi adotado em Maringá o método da “Gestão Corretiva”, que segundo Amadei et al. (2011), consiste na prática do aterramento de terrenos vagos, alagados, ao longo de corpos hídricos e em áreas periféricas

urbanas com os resíduos provenientes da construção civil. Entretanto, esse método não compreende medidas preventivas, mas apenas corretivas, que além de repetitivas e onerosas, é paliativo, promove um fluxo irracional dos resíduos e pode causar diversos problemas sérios ao meio ambiente.

De acordo com a versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico Módulo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos de Maringá, para se implantar uma unidade de reciclagem de entulhos é necessário disponibilizar uma área para a deposição dos resíduos com uma linha de separação, um britador que processo o resíduo para a granulometria desejada e um local para armazenamento. Uma unidade de reciclagem pode gerar os seguintes produtos: briquetes para calçada, blocos para muros e alvenaria para casas populares, entre outros.

Deve-se observar que a reciclagem na indústria da construção civil consiste na introdução do resíduo no ciclo de produção, substituindo total ou parcialmente a matéria-prima. Depois da redução, a reciclagem constitui a melhor alternativa para minimização do impacto ao meio ambiente, pois diminui o consumo de matéria prima e, também, a geração desordenada de resíduos (AMADEI et al., 2011).

O Decreto Municipal n. 2000/2011 tornou obrigatória a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelas empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA. Para a elaboração do Plano de Gerenciamento, atendendo ao art. 21 da Lei Federal n. 12.305/2010, deve-se seguir os seguintes procedimentos: cadastramento do empreendedor/empreendimento; cadastramento dos representantes legais; cadastramento das obras; cadastramento das empresas responsáveis pelos serviços de coleta, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada de resíduos; cadastramento dos resíduos gerados por obra. O prazo para apresentação do relatório de movimentação de resíduos para os estabelecimentos geradores de resíduos da construção civil é de 30 (trinta) dias.

As informações apresentadas demonstram que o setor da construção civil em Maringá tem uma geração de resíduos significativa. Por outro lado, o Plano Municipal de Saneamento Básico Módulo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos limita-se às medidas corretivas. Entende-se que se faz necessário o poder público criar um setor específico, que seja responsável pela geração do resíduo de construção civil, bem como de uma unidade de reciclagem e fiscalização efetiva e eficiente.

LIMITAÇÕES

Deve-se apontar algumas limitações metodológicas deste estudo. Por se tratar de uma pesquisa que envolve o poder público local deve-se mencionar a limitação na coleta dos dados em razão da inerente reserva imposta pelo setor objeto de estudo. Outro aspecto limitante refere-se à coleta de dados junto às pedreiras conveniadas, uma vez que este convênio é recente e, em consequência, não se tem ainda um banco de dados que permite análises mais detalhadas.

RECOMENDAÇÕES DE ESTUDO

Este estudo, de caráter exploratório, procurou levantar dados primários sobre a geração de resíduos da construção civil em Maringá-PR, visando conhecer o sistema adotado pelo

município. Entretanto, dadas as limitações, recomenda-se novos estudos, estes realizados junto às construtoras e empresas transportadoras a fim de se proceder a estimativa mais exata da quantidade de resíduos gerados. Também recomenda-se o estudo da viabilidade de implantação de uma unidade de reciclagem, a qual teria caráter preventivo e, portanto, seria um destino mais adequado aos resíduos gerados pela construção civil em Maringá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADEI, D. I. B. et al. A questão dos resíduos de construção civil: um breve estado da arte. **Rev. NUPEM**, v. 3, n. 5, ago./dez. 2011.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- BRANDALISE, L. T. **A aplicação do método Gaia (gerenciamento de aspectos e impactos ambientais) em um Laboratório de Análises Clínicas**. Cascavel: Edunioeste, 2002.
- CBIC. **Informativo econômico construção civil: desempenho e perspectivas**. Brasília: CBIC, 2011.
- DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.
- IBGE. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2 jun. 2012.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br>>. Acesso em: 3 jun. 2012.
- KARPINSKI, L. A. et al. Gestão de resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS. **Estudos Tecnológicos**, v. 4, n. 2, p. 69-87, mai./ago. 2008.
- MARINGÁ. **Decreto n. 2000, de 29 de dezembro de 2011**. Regulamenta o sistema oficial para apresentação das informações quanto à gestão de resíduos em suas fontes geradoras do Município, denominado Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos *online*, e dá outras providências.
- MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Anuário Estatístico 2011**. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso em: 3 abr. 2012.
- MESQUITA, A.S.G. Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina, Piauí. **Holos**, v. 2, p. 58-65, 2012.
- RIBEIRO, S.; BATTISTELLE, R.A.G; TENÓRIO, J.A.S. Inventário dos resíduos da construção civil na região metropolitana de São Paulo. VI Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental – ABES-RS e PUCRS/FENG (SIQA), Porto Alegre, 2008. **Anais ...** Porto Alegre, 2008.