

III-286 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE PALMAS - TO

Liliane Coelho de Carvalho⁽¹⁾

Aluna do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins.

Juan Carlos Valdés Serra⁽²⁾

Professor do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins.

Rafael Montanhini Soares de Oliveira⁽³⁾

Professor do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins.

Renato Almeida de Oliveira⁽⁴⁾

Aluno do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins.

Thanna Costa Martins⁽⁵⁾

Engenheira Ambiental.

Endereço⁽¹⁾: Quadra 103 Sul, Rua SO-03, nº 22 – Plano Diretor Sul – Palmas – TO – CEP:77015016 – Brasil
– Tel: (63) 81377081 - e-mail: lili_ccarvalho@hotmail.com.

RESUMO

Na maioria dos centros urbanos brasileiros, os resíduos provenientes de atividades construtivas já representam um grave problema, o que vem se agravando cada vez mais com o crescente adensamento das cidades e a falta de espaço para a destinação final desses resíduos. O município de Palmas encontra-se hoje com o mercado da construção civil em crescimento, em função disso uma grande quantidade de resíduo é gerado. Com isso, trabalho teve como objetivo realizar o diagnóstico ambiental das áreas licenciadas para a destinação dos Resíduos da Construção Civil na cidade de Palmas – TO.

A metodologia do trabalho consistiu na revisão da literatura e legislação, coleta de dados, caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos, mapeamento da área licenciada para a disposição dos RCC.

A única área licenciada para a disposição dos resíduos da construção civil está localizada fora do plano diretor da cidade de Palmas – TO, a 15km de distância do centro da cidade, com uma área total de 13.262 m². Verificou-se que cerca de 90% dos resíduos encontrados na área de disposição possui um elevado potencialmente reciclável.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos de Construção Civil, geração de RCC, Resolução CONAMA Nº 307.

INTRODUÇÃO

O advento da Revolução industrial, consolidada no século XIX, e a inserção dos novos hábitos, decorrentes de padrões de vida criados pela nova ordem social, foram os principais condicionantes do acréscimo de consumo e da cultura de descarte, desencadeando, assim, um aumento do processo de degradação ambiental no planeta. No entanto, somente em meados do mesmo século, o problema dos resíduos sólidos teve um destaque dentro do âmbito ambiental (BROLLO, 2000; MORAIS, 2006).

De acordo com Gaede (2008) o problema vem se agravando principalmente pelo crescimento populacional desordenado do planeta, e as altas densidades demográficas nos grandes centros urbanos aliados ao desenvolvimento mundial. Tais fatos, agregados à evolução dos costumes, criação ou mudanças de hábitos, melhoria do nível de vida, desenvolvimento industrial e outros, tem provocado crescente expansão da renda per capita, com inferência direta na geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) e, conseqüentemente, o aumento da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

No Brasil, a geração de RCC alcançou índices alarmantes, produto do desperdício de materiais nas obras de construções, reformas e demolições na realização dos empreendimentos SINDUSCON-SP (2005). Segundo Freitas (2006) a falta de políticas públicas efetivas que disciplinem e ordenem a corrente da destinação de tais resíduos nas cidades, ligados ao descompromisso dos geradores no manejo e, principalmente, na destinação dos resíduos, contribuem para degradação de áreas de preservação permanente, assoreamento de córregos e rios,

obstrução de vias e logradouros públicos, poluição visual, proliferação de vetores, queimadas, contaminação do lençol freático entre outros.

Bidone *et al.* (2001) afirmam que para cada tonelada de resíduo sólido urbano recolhido, são coletadas duas toneladas de entulho proveniente da atividade de construção civil. Pinto (1999) em seu trabalho em diversas cidades brasileiras de médio e grande porte constatou que a massa dos RCC em percentuais, varia entre 41% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos, ou seja, este valor é muito superior ao do resíduo domiciliar.

A Resolução nº 307 do CONAMA, aprovada em 05 de julho de 2002, definiu que os resíduos da construção civil e demolição são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultados da preparação e da escavação de terrenos. A referida resolução tem como intuito estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

A Construção Civil é considerada uma das principais atividades econômicas no município de Palmas (IBGE, 2010). Como se trata de uma capital ainda jovem, a cidade está em constante processo de modificação e construção de seus espaços públicos e privados, em contrapartida o município não possui um controle de quanto resíduo de construção civil é gerado e nem onde os mesmos são depositados. Isso tem gerado uma série de interferências prejudiciais ao meio urbano, as quais se refletem na degradação ambiental e na perda da qualidade de vida da população. Logo, torna-se necessário o diagnóstico ambiental das áreas licenciadas a receber os resíduos provenientes da construção civil da cidade de Palmas, que servirá também como subsídio ao município na elaboração de planos voltados para a adequação desses locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia do presente estudo está organizada em duas etapas, a fase inicial está fundamentada na identificação da área licenciada para a disposição dos RCC. Na segunda etapa será realizada a caracterização dos RCC dispostos nesta área.

ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Palmas, área de estudo deste trabalho, localiza-se na região central do estado do Tocantins, possui uma população estimada em 228.332 habitantes, tem como coordenadas geográficas pontuais 10° 12'46" de latitude Sul e 48°21'37" de longitude Oeste e com um forte crescimento populacional e econômico (IBGE, 2010). Conforme apresentado na Figura 01 a área licenciada para a disposição dos RCC está localizada fora do Plano Diretor da cidade de Palmas.

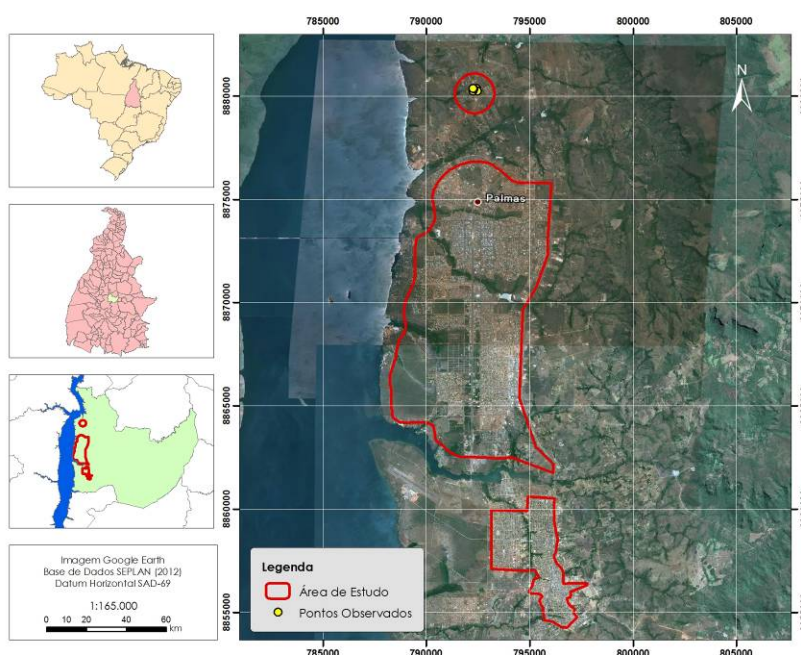


Figura 1. Área de estudo.

PRIMEIRA ETAPA: IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS LICENCIADOS PARA A DISPOSIÇÃO DOS RCC

Através de dados disponibilizados pela Superintendência de Gestão Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano foi possível identificar a área licenciada para a disposição dos resíduos oriundos da construção civil.

Baseado da metodologia de Santos (2008) foram realizadas visitas “in loco” neste local, o mesmo foi devidamente analisado e registrado. Também foram levantadas as coordenadas geográficas fazendo-se uso de um aparelho “Global Positioning System” (GPS) de navegação com aproximação de 15m. Imediatamente foi elaborado um mapa do local fazendo uso do software Google Earth.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

A única área autorizada pelo Poder Público do município de Palmas no ano de 2012 para a disposição dos resíduos provenientes da construção foi localizado através de pesquisa junto a Superintendência de Gestão Ambiental da SEMADU, que disponibilizou para consulta o Processo de licenciamento ambiental nº. 2011033264. De acordo com o referido Processo ambiental a Associação Tocantinense de Empresas Transportadora de Entulhos, Reciclagem e Afins (ASTETER) é a responsável pela área e as atividades deram início após a expedição da Autorização Ambiental nº 43/2011 de 16 de setembro de 2011.

Este local está situado no Setor Norte da cidade, próximo à área urbana, especificamente a 15 km de distância do centro de Palmas – TO, com uma área total de 13.262 m², tem como coordenadas geográficas 10° 06' 57'' de latitude Sul, 48° 20' 04'' de longitude Oeste (Figura 02).

Área de disposição dos Resíduos de Construção Civil.



Figura 2. Área licenciada para a disposição de RCC.

Verificou-se a inadimplência das empresas coletoras e transportadoras quanto à deposição dos RCC nesta área, são depositados diversos resíduos, pertencentes ou não a Classe A (Figura 03), que segundo o artigo 10º da Resolução CONAMA nº 307 de 2002 esta é a única categoria que deveria ser encaminhada a áreas de aterro de RCC.

Isso é fruto da triagem ineficiente realizada na área. De acordo com o artigo 9º da referida Resolução nº 307 do CONAMA a triagem deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no artigo 3º da Resolução. Verificou-se que as empresas de reciclagem atuantes na área anonimamente, somente separam os materiais de próprio interesse, ou seja, materiais que tenham valor agregado.



Figura 3. Triagem ineficiente dos RCC.

Conforme apresentado na Figura 04 os RCC são imediatamente espalhados e compactados com a finalidade de uniformizar a superfície do terreno.



Figura 4. Uniformidade da superfície do terreno.

CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS RCC

A fim de realizar a caracterização quantitativa dos RCC descarregados na área licenciada no ano de 2012 foram obtidos dados através da documentação indireta, segundo Marcone e Lakatos (2002), consiste na coleta dos dados via entrevista despadronizada ou não estruturada, junto ASTETER, administradora do respectivo local (CARNEIRO, 2005).

A caracterização qualitativa foi baseada nas metodologias de Erpen (2009), Santos (2006) e Carneiro (2005). Para o desenvolvimento desta pesquisa foi necessária a definição do tamanho da amostra, que possibilitou definir em percentual os diversos tipos de resíduos descartados no município. A partir de então, de forma visual e aleatória foi coletada 3 amostras de 10 kg na área licenciada para a disposição dos RCC no município de Palmas – TO, conforme apresenta a Figura 5.

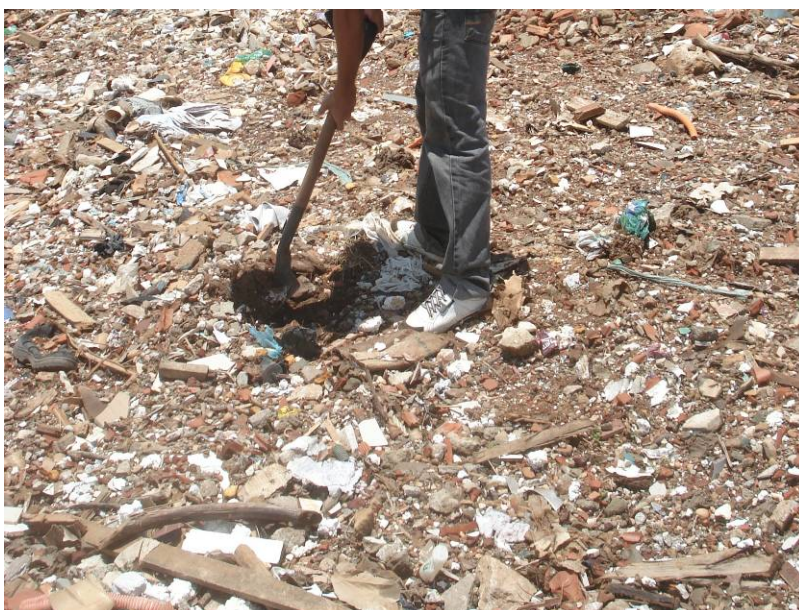


Figura 5. Coleta das amostras.

Em seguida, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Geologia e Geomorfologia da Universidade Federal do Tocantins, logo foi realizada a separação, por catação, dos constituintes: concreto, argamassa, areia, solo, rocha, cerâmica, tijolo, madeira e outros, (Figura 6a). Imediatamente fez-se a pesagem de cada porção separadamente em uma balança mecânica da marca Lider, modelo Id 1050, com capacidade de 10 kg e obteve-se a quantidade de cada componente do resíduo conforme pode ser observado na Figura 6b.

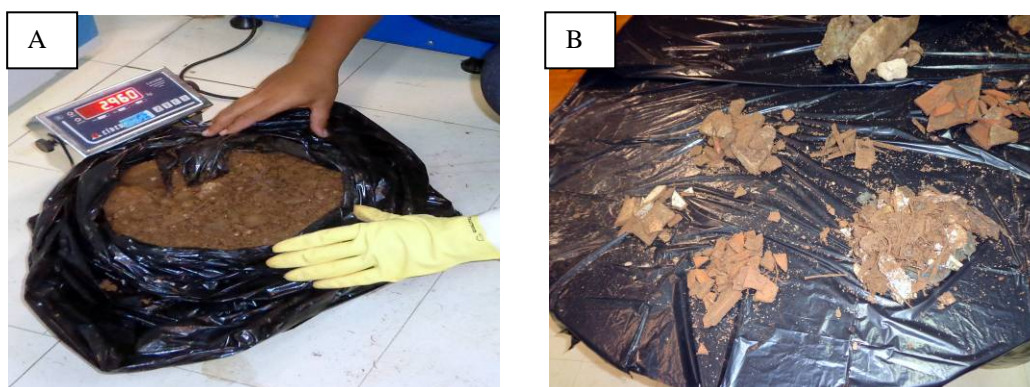


Figura 6. Separação visual (a) e pesagem dos materiais que compõem a amostra (b).

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Conforme dados de controle de descarga fornecidos pela ASTETER, no ano de 2012 foram depositados 16331 containers (Tabela 1), se considerado um volume de 5 m³ por caçamba, totaliza 81.655 m³ de entulho transportado e depositado pelas empresas atuantes, que multiplicado pela massa unitária de 1,36 t/m³ encontrada por Carneiro (2005), resulta um total de 111.050 toneladas.

Tabela 1. Quantitativo de containers depositados na área no ano de 2012.

Meses do ano em 2012/ containers										Total container s/ano
Jan e Fev	Mar e abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
4228	3603	1200	1500	800	800	900	1500	1000	800	16331

Fonte: ASTETER.

A partir das 3 amostras coletadas na área licenciada, foi possível identificar que o material predominante na composição dos RCC neste local é o concreto e argamassa (45%), seguida do solo, areia e rochas (26%), e da cerâmica (16%), conforme apresentado na Figura 6.

Composição dos RCC

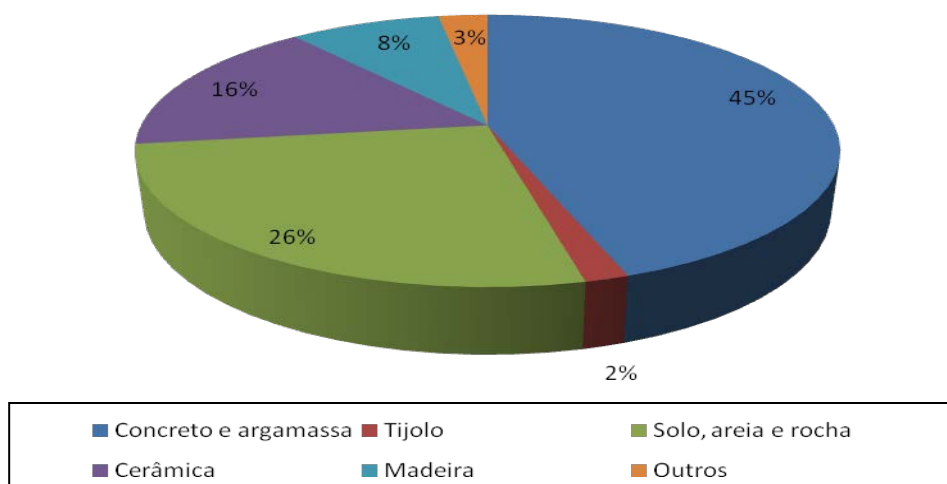


Figura 7. Composição dos RCC.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados de composição dos RCC gerados nas cidades de Petrolina em 2008, Recife em 2005 e Palmas no ano de 2012, onde observa-se o percentual que compõe esses resíduos, nas três cidades, mantém uma tendência de equiparação percentual, com variações mais altas somente para os resíduos de materiais cerâmicos que apresentou no caso das cidades de Recife e Palmas, um percentual de 19% e 18% respectivamente, enquanto que em Petrolina esse percentual chega a atingir 45,5% do material observado.

Tabela 2. Composição dos RCC em %

Materiais	Participação dos Materiais na Composição do RCC (%)		
	Petrolina/PE ⁽¹⁾	Recife/PE ⁽²⁾	Palmas/TO ⁽³⁾
Concreto e argamassa	37,7	44	45
Solo, areia e rocha	8	26	26
Cerâmica	45,5	19	18
Madeira	2	-	8
Outros	6,8	11	3

Vale salientar que os resultados obtidos por Carneiro (2005) é referente a resíduos de novas construções. Portanto, devido a grande equiparação percentual encontrada nos resultados de Recife e Palmas pode-se verificar que as construções civis na cidade de Palmas são predominantemente novas. Isso já era confiado já que se trata de uma capital ainda jovem em constante processo e construção dos seus espaços públicos e privados.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A cidade de Palmas possui apenas um local licenciado para a disposição dos resíduos provenientes da construção civil, neste local estão presente empresas do ramo da reciclagem que trabalham de forma anônima.

Os resultados obtidos indicam fortes indícios da insustentabilidade do modelo de gestão dos resíduos provenientes da construção civil, já que são dispostos resíduos pertencentes ou não a Classe A, definida pela Resolução CONAMA N° 307 como a única categoria que deveria ser encaminhada a essas áreas.

No ano de 2012 foram depositados na área oficial para a disposição dos RCC 16.331 containers, correspondendo a 111.050 toneladas.

Os RCC são compostos por cerca de 90% de materiais potencialmente recicláveis sob a forma de agregado para concreto, o que representa um aspecto bastante positivo para a gestão desses resíduos, uma vez que facilita a viabilização de processos de reciclagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIDONE, F.R.A.; SOARES, S.R. Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: reciclagem e disposição final. 2001. Rio de Janeiro. 240 p. 1ª edição. Projeto PROSAB.
2. BRASIL, Leis. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. RESOLUÇÃO nº. 307, de julho de 2002.
3. BROLLO, M.J; Moreira, M.M. *Política e gestão em resíduos sólidos – revisão e análise sobre a atual situação no Brasil* - Proceedings do XXI Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental – Rio de Janeiro, 2000.
4. CARNEIRO, F. P. *et al.*. Resíduos de construção e demolição na Região Metropolitana do Recife – RMR: Um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO – ENTAC 2004 – Construção Sustentável, 10, Anais... São Paulo, 2004.
5. CARNEIRO, F. P. Diagnóstico e ações da atual situação dos Resíduos de construção e demolição na cidade do Recife: 2005. 124f Dissertação (Mestrado) Universidade Federal da Paraíba; João Pessoa – PB, 2005.
6. FREITAS, I. M. Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP. Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, Mestrado em Desenvolvimento Regional. São Paulo, 2009.
7. GAEDE, L. P. F. Gestão dos Resíduos da Construção Civil no município de Vitória – ES normas e existentes. (Monografia) Juiz de Fora: UFMG – Escola de Engenharia, 2008.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2010. IBGE cidades: Palmas-TO. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.phpcodmun=172100#>>. Acesso em: 15 de jun. 2012.
9. MARCONE, M. A; LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002. 282f.
10. MORAIS, G. M. D. Diagnóstico da deposição clandestina de Resíduos de Construção e Demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, 2006. 201p.
11. PINTO, T. P. Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções. Construção, n. 2325, São Paulo, 1992.
12. PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo, 1999, 190 p. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
13. SANTOS, A. N. Diagnóstico da situação dos resíduos de construção e demolição (RCC) no município de petrolina (PE). 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2008.