



III-118 - DEPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NA CIDADE DE MOSSORÓ, RIO GRANDE DO NORTE

Francisco das Chagas da Costa Filho⁽¹⁾

Discente do Curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Solange Aparecida Goularte Dombroski

Engenheira sanitarista. Professora doutora do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Cunha da Mota, 111 – Alto da Conceição - Mossoró - RN - CEP: 59600-160 - Brasil - Tel: +55 (84) 3314-5801 - e-mail: filhoshalom@hotmail.com

RESUMO

O setor da construção civil está relacionado às atividades de construção, conservação, reforma, demolição e da preparação e escavação de terrenos. Pesquisas estimam valores entre 10 e 50% de resíduos da construção e demolição (RCD) em relação aos resíduos sólidos urbanos (RSU), em diferentes países, incluindo o Brasil. Os RCD incluem diversos materiais como tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica e outros. Nos termos da resolução do CONAMA nº307/2002, os geradores devem objetivar prioritariamente a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Ainda, a resolução estabelece que os RCD não devem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo geral, identificar áreas, na região urbana de Mossoró, Rio Grande do Norte, utilizadas para deposição irregular de RDC, visando contribuir para a tomada de decisões em relação à gestão destes resíduos no município. Para a realização desta pesquisa, foram desenvolvidas atividades em duas etapas principais. Na primeira etapa, fez-se um levantamento de informações em órgãos governamentais e na literatura sobre a evolução da construção civil e a geração estimada de RCD no município de Mossoró. Na segunda etapa, foram identificadas áreas utilizadas para deposição irregular de RCD na região urbana de Mossoró através de verificação *in loco*, registro fotográfico e georreferenciamento. Quanto à construção civil relacionada, especificamente, a obras públicas cadastradas na Secretaria Municipal do Desenvolvimento Territorial e Ambiental, verificou-se que houve um aumento de obras cadastradas em 2009 (82 obras) para 2010 (125 obras). Com relação a todas as obras realizadas no município de Mossoró entre 1973 e 2010, cadastradas na Gerência Executiva do Desenvolvimento Urbanístico do Município (5296 obras), observou-se: maior número de construções em 1981 com 321 obras, 1983 com 239 e 2010 com 222 obras cadastradas. Considerando o período em que o estudo foi realizado e sua abrangência, foram identificadas 57 áreas utilizadas para deposição irregular de RCD em 11 bairros dos 15 visitados. Quanto à geração destes resíduos, as informações obtidas foram escassas e limitadas ao material removido pela prefeitura e, além disso, foram diferentes entre si, pois mencionaram a produção de entulho junto com resíduos de poda em torno de 300 e 144 t/dia.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos da construção, Gerenciamento de resíduos, Deposição irregular.

INTRODUÇÃO

A construção civil é o setor de produção responsável pela transformação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento das mais diversas atividades. Essa cadeia produtiva é uma das maiores da economia e, consequentemente, possui enorme impacto ambiental (JOHN, 2000 apud FREITAS, 2009, p.16).

Segundo Gaede (2008, p.17), cerca de 70% de todos os investimentos feitos no país, passa pela cadeia da indústria da construção civil e, desde 1995, vem aumentando a sua participação na formação do Produto Interno Bruto (PIB), valorizando mais ainda o setor que nos anos de 1995, 1996 e 1997 teve, respectivamente, registro de 14,2, 14,3 e 14,8% de participação e, em 2001, chegou a 15,6%.



Além de participação, relativamente, importante na economia, a construção civil se destaca na geração de resíduos, influenciando assim, as atividades relacionadas ao gerenciamento dos mesmos.

A preocupação com os resíduos da construção e demolição de uma maneira geral, ainda é relativamente recente no Brasil. Segundo Lopes (2003 apud ROTH, 2008, p.23), em alguns países como a Holanda e Bélgica, a reciclagem de entulhos já é largamente utilizada, consequência da pouca quantidade de matéria-prima existente nesses países. No Brasil, a preocupação com os entulhos foi intensificada com a publicação da Resolução nº307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), quando iniciou a criação de políticas públicas, focando a coleta, transporte e disposição (SCHNEIDER, 2003, p. 13).

De acordo com a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, resíduos sólidos da construção civil são 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, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica e outros, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002). Esta Resolução, alterada pela Resolução nº 348/2004 (BRASIL, 2004), classifica os resíduos da construção civil em: Classe A - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros; Classe C - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos fabricados com gesso; e Classe D - resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Segundo Corrêa (2009, p. 37), a indústria da construção civil produz rejeitos em todas as suas atividades, sendo estimada, no Brasil, uma produção de 850.000 t/mês de entulho e em outras potências mundiais como Reino Unido e o Japão, são gerados, respectivamente, 53.000 e 6.000 t/mês. Isto enfatiza a necessidade que as construtoras e o Estado têm de tornar as suas produções mais sustentáveis, implantando atividades que auxiliem na redução e na reutilização de resíduos.

Estima-se que em 2010 foram coletadas cerca de 99.354 t/dia de rejeitos da construção civil, segundo o panorama dos resíduos sólidos no Brasil (ABRELPE, 2010, p. 102), e que em 2008 foram coletados cerca de 259.547 t/dia de resíduos sólidos segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2008 (IBGE, 2010a, p.163). Com esses dados, percebe-se que a indústria da construção civil possui uma parcela significativa na produção de resíduos sólidos. Apesar de vários estudos feitos na área da construção para minimizar a geração de rejeitos, a construção civil ainda acarreta diversos impactos no ambiente, pois nem sempre os resíduos produzidos são coletados, tendo um destino inadequado, por exemplo, a utilização de áreas para a deposição desses rejeitos de maneira indiscriminada, sem que haja um estudo prévio para os possíveis reaproveitamentos que esses materiais poderiam oferecer.

O Art. 10 da Resolução nº 307/2002 do CONAMA (BRASIL, 2002) menciona que os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas: Classe A: deverão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas; Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Em alguns países já foram tomadas várias medidas para minimizar as consequências negativas causadas pelo desperdício e o mau uso das matérias primas a partir de métodos simples como é o caso da reutilização e da produção limpa (PL). Segundo Thorpe (1999 apud SPERANDIO E DONAIRE, 2005, p.5), o método da PL tem como função investigar o fluxo dos materiais em meio à sociedade, levando em consideração os processos sofridos em seu período de utilização, ou seja, sua produção, como foram processados, e quais os desperdícios gerados ao longo da cadeia produtiva, seus derivados e o que acontece com esses produtos durante e ao término de sua vida útil.



Considerando que a resolução de problemas requer um diagnóstico destes, o presente trabalho objetivou identificar áreas, na região urbana de Mossoró, Rio Grande do Norte, utilizadas para deposição irregular de resíduos da construção e demolição, visando contribuir para a tomada de decisões em relação à gestão destes resíduos no município.

MATERIAL E MÉTODOS

O objeto do presente estudo foi a área urbana de Mossoró, um município do Rio Grande do Norte, que está localizado no semiárido brasileiro, entre duas capitais, Fortaleza e Natal. O município de Mossoró possui como limites geográficos os seguintes pontos (MASCARENHAS et al. 2005, p.2): ao Norte com o Estado do Ceará e o Município de Grossos; ao Sul com os Municípios de Governador Dix-Sept Rosado e Upanema; ao Leste com os Municípios de Areia Branca e Serra do Mel e ao Oeste com o Município de Baraúnas. A sede do município tem uma altitude média de 16 m e apresenta coordenadas 05°11'16,8" de latitude sul e 37°20'38,4" de longitude oeste, distando da capital cerca de 277 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através da rodovia pavimentada BR-304 (MASCARENHAS et al., 2005, p.2). Ainda de acordo com os referidos autores, Mossoró possui um clima do tipo muito quente e semiárido, com estação chuvosa de fevereiro a abril, tendo como vegetação a Caatinga Hiperxerófila (vegetação seca). Segundo o IBGE (2010b), Mossoró inicialmente teve sua formação administrativa pelas seguintes resoluções: (i) distrito criado com a denominação de Mossoró, pela resolução provincial nº 87, de 27/10/1842; (ii) elevado à categoria de vila com a denominação Mossoró pela lei provincial nº 246, de 15/03/1852, desmembrado de Princesa (mais tarde Assu). Sede na povoação de Mossoró; (iii) elevado à condição de cidade com a denominação de Mossoró, pela lei provincial nº 620, de 09/11/1870. Mossoró possui uma área de 2.099 km², e uma população 259.815 habitantes. Tem uma receita de R\$ 313.676.856,00 e despesa orçamentária de R\$ 263.068.214,00, sendo a indústria responsável por R\$ 1.189.480,00 do seu PIB (IBGE, 2010b). Entre as atividades industriais, se destacam a salineira, petrolífera e da fruticultura.

O presente estudo foi executado no período de agosto a novembro de 2011, incluindo todas as atividades, desde a obtenção de dados na literatura como também as pesquisas de campo.

A realização desta pesquisa ocorreu em duas etapas principais, mencionadas a seguir: (i) levantamento de informações em órgãos governamentais e na literatura sobre a evolução da construção civil e a geração estimada de resíduos da construção e demolição na zona urbana do município de Mossoró – RN e (ii) verificação de locais utilizados para deposição irregular de resíduos da construção e demolição na área urbana deste.

Na primeira etapa, visando a obtenção de dados sobre o crescimento da construção civil, geração de resíduos de construção e demolição (em termos quantitativos), geração e deposições irregulares destes, fez-se contato com os seguintes órgãos municipais: Gerência Executiva do Desenvolvimento Urbanístico; Gerência Executiva da Gestão Ambiental; Secretaria Municipal dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos e Secretaria Municipal do Desenvolvimento Territorial e Ambiental.

Na segunda etapa, fez-se a identificação de áreas utilizadas para deposição irregular de resíduos da construção e demolição na região urbana de Mossoró através de verificação *in loco*, registro fotográfico e georreferenciamento. Para este, foi utilizado um aparelho de *Global Positioning System* (GPS), marca Tomtom, modelo One. A definição das áreas a serem visitadas para verificação de ocorrência de deposição irregular de resíduos da construção e demolição, foi baseada nos seguintes critérios: (i) uma a três ruas de um mesmo bairro; (ii) no mínimo quinze bairros da cidade e (iii) segurança pública, segundo depoimento de moradores do local. Desta forma, os locais, da região urbana de Mossoró, percorridos para levantamento de ocorrência de deposição irregular de resíduos da construção e demolição, são apresentados na Tabela 1.



Tabela 1: Áreas, na região urbana de Mossoró, visitadas para levantamento de ocorrência de deposição irregular de resíduos da construção e demolição

Bairro	Rua/Avenida
Abolição	1 Lauro Monte
	2 José Damião
	3 Nildinha de Paula
Aeroporto	4 Centenária
	5 Manoel Pessoa Neto
	6 Farmacêutico Edgar Julião
Alto da Conceição	7 Padre João Urbano
	8 Coelho Neto
	9 Alberto Maranhão
Alto do São Manoel	10 Cruzamento da Manuel Antônio com a Maria Neura de Melo Freitas
	11 Cruzamento da Manuel Antônio com o Complexo Vight Rosado Neto
	12 Complexo Vight Rosado Neto
	13 Cruzamento da Manuel Antônio com a Aristides Rebouças
Alto do Sumaré	14 Salvador
	15 Lourival C. Pereira
	16 Damião R. de Souza
Belo Horizonte	17 Cruzamento da rua Antonio Delmiro com a Aroldo Gurgel
	18 Dom Helder Câmara
	19 Dom Helder Câmara
	20 Padre Freire
	21 João Victor de Oliveira
Boa Vista	22 Felipe Camarão
	23 Delfino Freire
	24 Manuel Freire
Bom Jesus	25 Manoel B. da Costa
	26 Manoel L. Mendes
	27 Neuza Pires de Almeida
Centro	28 Coronel Gurgel
	29 Cunha da Mota
	30 Tiradentes
Doze Anos	31 Felipe Camarão
	32 Lopes Trovão
	33 Frei Miguelinho
Liberdade I	34 Idalino P. da Costa
	35 Chico Lino
	36 Pedro Paraguai
Pres. Costa e Silva	37 Dos Cajueiros
	38 Aroeira
	39 Dos Angicos
	40 Francisco Mota
Redenção	41 Cruzamento da rua General de Gaule com a Dr. Servente
	42 Rui Carneiro
Santa Delmira	43 Nossa Senhora de Guadalupe
	44 São Paulo
	45 Nossa Senhora de Lurdes
Vight Rosado Neto	46 André P. Fernandes
	47 Cenira Targino
	48 Joaquim da Silveira Borges



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos resultados relacionados à construção civil em Mossoró, apresenta-se na Tabela 2, um resumo das obras cadastradas na Secretaria Municipal do Desenvolvimento Territorial e Ambiental nos anos de 2009, 2010 e 2011, relacionadas, especificamente a obras públicas, como construção, recuperação, reforma, ampliação, manutenção e conservação de escolas, hospitais e infra-estrutura como iluminação, pavimentação e outros. Através destes dados pode-se perceber que o ano no qual ocorreu maior investimento dos órgãos públicos foi o de 2010, visto que houve 125 obras cadastradas, envolvendo tanto construção como também reforma, ampliação, conservação entre outras. Percebeu-se que a construção de novas obras foi o setor que houve mais investimento, predominando a pavimentação, sendo cadastradas 25 obras em 2010, de 48 no total.

Tabela 2: Números de obras cadastradas na Secretaria Municipal do Desenvolvimento Territorial e Ambiental da prefeitura municipal de Mossoró em 2009, 2010 e 2011¹.

Tipo da obra	Quantidade de obras registradas		
	2009	2010	2011 ¹
Construção de edificação	6	6	-
Construção de pavimentação	21	25	2
Construção de drenagem	1	12	1
Construção de saneamento	1	1	-
Construção de urbanização	-	4	4
Construção de Outros	-	-	4
Total – construção	29	48	11
Recuperação de edificação	3	8	3
Recuperação de pavimentação	24	11	9
Recuperação de drenagem	6	5	3
Recuperação de urbanização	1	20	-
Recuperação de iluminação	-	-	1
Recuperação de outros	1	2	-
Total – recuperação	35	46	16
Reforma/adaptação de edificação	3	3	4
Reforma/adaptação de urbanização	2	4	-
Total – reforma	5	7	4
Ampliação de iluminação	1	1	1
Ampliação de edificação	1	1	1
Ampliação de drenagem	1	-	-
Ampliação de outros	2	1	-
Total – ampliação	5	3	2
Manutenção de iluminação	2	1	-
Manutenção de edificação	4	2	3
Manutenção de pavimentação	1	9	2
Manutenção de urbanização	1	2	-
Manutenção de outros	-	4	1
Total – manutenção	8	18	6
Conservação de urbanização	-	3	-
Conservação de pavimentação	-	-	2
Total – conservação	-	3	2
TOTAL GERAL	82	125	41

¹Cadastro realizado até 21/10/2011.

Fonte: Adaptado de PMM (2011a).

A Tabela 3 apresenta todas as obras realizadas no município de Mossoró de 1973 a 2010 que foram cadastradas na Gerência Executiva do Desenvolvimento Urbanístico do Município. Nesta tabela pode-se perceber que houve uma variação do número de construções e que os anos de maior crescimento se deram em 1981 com 321 obras, 1983 com 239 e 2010 com 222 obras cadastradas. Estes dados mostram que a construção civil de



Mossoró está se reerguendo, pois nos anos 90, ocorreu queda no número de construções cadastradas em relação aos anos anteriores, mas, a partir de 2001 até 2010, apresentou tendência geral de crescimento.

Tabela 3: Números de obras cadastradas na Gerência Executiva do Desenvolvimento Urbanístico do Município de Mossoró nos anos de 1973 a 2010.

Ano	Número de construções	Ano	Número de construções
1973	173	1992	65
1974	221	1993	104
1975	193	1994	78
1976	153	1995	50
1977	169	1996	35
1978	139	1997	23
1979	170	1998	96
1980	215	1999	110
1981	321	2000	100
1982	206	2001	82
1983	239	2002	84
1984	125	2003	98
1985	121	2004	111
1986	134	2005	166
1987	185	2006	133
1988	184	2007	106
1989	155	2008	153
1990	94	2009	191
1991	92	2010	222
		Total	5296

Fonte: Adaptado de PMM (2011b).

Quanto à geração de resíduos da construção e demolição (RCD) na zona urbana do município de Mossoró, RN, as informações obtidas foram bastante escassas e limitadas. Em 30 de janeiro de 2011, um jornal local (Jornal de Fato) apresentou uma matéria sobre a questão do lixo em Mossoró, não só referente a resíduos domiciliares, mas também sobre entulhos da construção civil e outro detritos. A matéria recebeu o título de "Uma guerra contra 450 toneladas de lixo", guerra esta que o Secretário dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transporte de Mossoró (SESUTRA), Senhor Alex Moacir, relatou sobre a questão da limpeza urbana de Mossoró. Segundo o redator Lima (2011), a "guerra" contra o lixo é cercada de números alarmantes.

Diariamente um mutirão de homens se distribui pela cidade para recolher aproximadamente 150 toneladas de lixo domiciliar. Já de entulhos, que envolve poda de árvores, detritos de construção e afins, esse número sobe para 300 toneladas por dia. Ou seja, um mutirão para recolher, em média, 450 toneladas de detritos todos os dias.

"Este ano, em específico, esse número está mais alto devido ao surto da mosca branca, que levou muitos a podarem árvores e até mesmo retirá-las, o que, consequentemente, aumenta a necessidade de recolhimento", explica Alex Moacir. O município conta hoje com cerca de 370 funcionários envolvidos diretamente na limpeza pública (LIMA, 2011).

Essa matéria relatou a produção diária, no inicio do ano de 2011, cerca de 300 t/dia, envolvendo tanto entulho quanto podas de árvores e outros rejeitos sólidos. Já, segundo Edne Soares, Diretora Administrativa da SESUTRA (comunicação pessoal em 07/11/2011), são produzidas, cerca de, 144 t/dia de entulhos e podas de árvores de pequenos geradores da cidade. Assim, pode-se observar a diferença em torno de 50% das informações apresentadas pelo Jornal de Fato e da Diretora Administrativa da SESUTRA, o que pode ser explicado pela variação ao longo do ano, pois como foi afirmado pelo referido Jornal, esses valores tendem aumentar no inicio do ano devido ao período de chuva, onde os moradores cortam as copas das árvores ou retiram a planta por completo para evitar sua queda com as fortes chuvas.

A seguir serão mostrados alguns dos registros fotográficos realizados no período da pesquisa (entre agosto e novembro de 2011) sobre deposições irregulares relacionadas à indústria da construção civil, incluindo o pequeno produtor, na região urbana de Mossoró, RN.

Na Figura 1, observa-se o desperdício de materiais de construção, sendo visualmente identificado agregado miúdo - areia, e agregado graúdo - brita calcária e granítica. Este material foi encontrado em ambiente aberto, exposto a contaminação por resíduos urbanos ou outro rejeito qualquer, além de deteriorar a paisagem urbana da cidade.



Figura 1: Vistas de deposições de resíduos da construção e demolição: (A) Brita granítica e calcária, agregado miúdo (areia); (B) Brita granítica. Rua Rui Carneiro, Bairro Redenção. Mossoró, RN, 16/09/11. Coordenadas geográficas: 5°8'27"S 37°21'1"W.

A Figura 2 apresenta imagens de deposição irregular de resíduos da construção e demolição, em local próximo ao rio Mossoró, o que pode contribuir para a destruição da flora existente na área, e consequente diminuição das áreas verdes da cidade e áreas de infiltração de águas superficiais. Além disso, a deposição irregular pode estimular o uso do local como bota fora de resíduos, tanto urbanos como também da construção e demolição.



Figura 2: Vistas de deposições de resíduos da construção e demolição: (A) Detrito de Alvenaria e madeira; (B) Detrito de Alvenaria, gesso e madeira. Complexo Vight Rosado Neto, Bairro Alto da Conceição/Alto do São Manoel. Mossoró, RN, 19/08/11. Coordenadas geográficas: 5°12'28"S 37°20'26"W.

A Figura 3~~Erro!~~ **Fonte de referência não encontrada.** apresenta outras áreas utilizadas para deposição irregular de resíduos da construção e demolição, cujas consequências negativas incluem: uso indevido de terrenos baldios como bota foras, degradação de áreas verdes, contaminação dos resíduos, desperdício de material, possibilidade de contaminação do solo, entre outras.



Figura 3: Vistas de deposições de resíduos da construção e demolição: (A) agregado miúdo (areia), madeira, detritos de alvenaria com tijolos com 8 furos e gesso; (B) agregado miúdo (areia), madeira, detritos de alvenaria, gesso e telha. Avenida Centenária, Bairro Aeroporto. Mossoró, RN, 07/10/11.

Coordenadas geográficas: 5°11'34"S e 37°22'13"W.

Na Figura 4~~Figura~~ percebe-se a deposição de rejeitos de um pequeno gerador em meio urbano, ocasionando a deterioração da paisagem como também a obstrução parcial da via. Esta deposição foi misturada com outros resíduos sólidos urbanos, o que, entre outras consequências, oportuniza a proliferação de vetores de doenças, como o mosquito *Aedes aegypti*, ratos e baratas.



Figura 4: Vista de deposição de resíduos da construção e demolição: Ferro, tijolos de oito furos, detritos de alvenaria e madeira. Rua Dom Helder Câmera, Bairro Belo Horizonte. Mossoró, RN, 07/10/11.

Coordenadas geográficas: 5°12'16"S 37°21'23"W.

Levando em consideração o aumento da cota dos terrenos baldios, a Figura 5 presenta esta situação, onde por causa das deposições irregulares de resíduos ocasionou o aumento da cota do terreno.



Figura 5: Vistas de deposições de resíduos da construção e demolição: detritos de demolição e movimento de terra. Rua Salvador. Bairro Alto do Sumaré. Mossoró, RN, 06/11/11. Coordenadas geográficas: 5°13'41"S 37°20'02"W.

A Tabela 4 apresenta o levantamento realizado de algumas áreas utilizadas para deposição de resíduos da construção e demolição, na região urbana de Mossoró-RN, nos meses de agosto a novembro de 2011. As áreas nas quais foram verificadas deposições de resíduos da construção e demolição localizavam-se nas ruas e bairros citados na Tabela 1. Considerando o período de estudo, a realização do presente trabalho permitiu levantar 57 áreas utilizadas para deposição irregular de resíduos da construção e demolição, na região urbana de Mossoró-RN, em 11 bairros dos 15 visitados.

Com relação à composição dos resíduos da construção e demolição, objeto da pesquisa de deposições irregulares, observou-se a presença dos materiais descritos na Tabela 5.



Tabela 4: Levantamento de áreas utilizadas para deposição de resíduos da construção e demolição, na região urbana de Mossoró-RN

Bairro	Rua/Avenida	Nº de áreas usadas para deposição	Coord. Geográficas
Abolição	Lauro Monte	2	5°10'14"S 37°20'54"W
Aeroporto	Centenária	5	5°11'34"S 37°22'13"W
Alto da Conceição	Padre João Urbano	1	5°12'13"S 37°20'56"W
Alto do São Manoel	Cruzamento da Manuel Antônio com a Maria Neura de Melo Freitas	3	5°12'20"S 37°20'22"W
	Cruzamento da Manuel Antônio com o Complexo Vight Rosado Neto	2	5°12'31"S 37°20'25"W
	Complexo Vight Rosado Neto	4	5°12'28"S 37°20'26"W
	Cruzamento da Manuel Antônio com a Aristides Rebouças	3	5°12'28"S 37°20'26"W
Alto do Sumaré	Salvador	3	5°13'41"S 37°20'02"W
	Lourival C. Pereira	1	5°13'49"S 37°19'47"W
Belo Horizonte	Cruzamento da rua Antonio Delmiro com a Aroldo Gurgel	2	5°12'09"S 37°21'13"W
	Dom Helder Câmara	1	5°12'20"S 37°21'25"W
	Dom Helder Câmara	1	5°12'16"S 37°21'23"W
	Padre Freire	1	5°12'18"S 37°21'19"W
	João Victor de Oliveira	2	5°12'24"S 37°21'25"W
Boa Vista	Felipe Camarão	2	5°11'37"S 37°20'53"W
	Delfino Freire	1	5°11'54"S 37°21'19"W
	Chico Lino	1	5°13'27"S 37°19'37"W
Pres. Costa e Silva	Dos Cajueiros	3	5°12'51"S 37°18'58"W
	Aroeira	2	5°12'49"S 37°19'02"W
	Francisco Mota	5	5°12'14"S 37°19'24"W
Redenção	Cruzamento da rua General de Gaule com a Dr. Servente	4	5°8'27"S 37°21'1"W
	Rui Carneiro	2	5°8'27"S 37°20'59"W
Vight Rosado Neto	André P. Fernandes	3	5°12'01"S 37°18'38"W
	Cenira Targino	3	5°12'10"S 37°18'35"W
TOTAL DE ÁREAS		57	----



Tabela 5 - Materiais identificados nos registros de deposição irregular na área urbana de Mossoró.

Material	Número de identificações realizadas através de registros fotográficos e georreferenciamento	Porcentagem
Agregado miúdo (areia)	16	11,3
Brita calcária	9	6,4
Brita granítica	6	4,3
Argamassa	3	2,1
Detrito de alvenaria	18	12,8
Detrito de demolição	5	3,5
Detrito de estrada	2	1,4
Detrito de telha	8	5,7
Detrito de tijolo comum	4	2,8
Detrito de tijolo de oito furos	23	16,3
Ferro	2	1,4
Gesso	14	9,9
Madeira	18	12,8
Movimento de terra	2	1,4
Paralelepípedo	1	0,7
Pedra	9	6,4
Vidro	1	0,7
TOTAL	141	100,0

Com relação à limpeza urbana e a não destruição da paisagem, foi possível identificar a prefeitura do município de Mossoró como co-responsável pela deposição irregular feita por pequenos geradores de resíduos, já que a mesma retira das ruas estes rejeitos e os encaminha para um local previamente definido.

De acordo com o representante da Gerência Executiva de Gestão Ambiental da prefeitura municipal (comunicação pessoal em 07/10/2011), esta utiliza uma área como bota fora para resíduos da construção e demolição. Neste relato, foi enfatizado que a solução adequada seria o envio destes resíduos para a reutilização e reciclagem, mas foi necessário adotar tal solução como ação imediata em função do crescimento acelerado da construção, considerando que a cidade ainda não estava estruturalmente preparada para a geração de tanto resíduo. Ainda, segundo o representante da Gerência Executiva de Gestão Ambiental, a prefeitura só está fazendo a referida coleta e disposição em área previamente definida dos resíduos em questão, para cumprir com a responsabilidade ambiental e proporcionar um bem estar para os cidadãos, pois o verdadeiro responsável pelos resíduos da construção e demolição é aquele que o produz, tendo como dever fundamental dar um destino adequado para os mesmos. Segundo o representante da Secretaria Municipal dos Serviços Urbanos, Trânsito e Transportes Públicos (comunicação pessoal em 07/11/2011), o terreno utilizado para essa disposição de resíduos é o Sítio Cajazeiras na Zona Rural de Mossoró, que é locado à prefeitura do Município, onde são encaminhados somente a os entulhos e podas de árvores.

Segundo a Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010), a construção civil está sujeita a elaboração do plano de gerenciamento (Art.20, inciso III) e a responsabilidade da definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos é do gerador (Art.21, inciso IIIb). Já, o Art. 27, § 2º, especifica que nos casos abrangidos pelo Art. 20, que inclui a construção civil, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis. No Art.36 consta sobre a responsabilidade compartilhada, onde o poder público responsável pela limpeza urbana local, entrará como co-responsável pelo gerenciamento dos resíduos para que esses rejeitos sejam encaminhados para o seu devido fim, isto quando é associado à reciclagem e reutilização do rejeito ainda dentro do seu ciclo produtivo.

Relatando esta questão das obrigações, pode-se citar o exemplo dos ecopontos mencionados por Córdoba (2010, p.3), onde o Município de São Carlos, SP, implantou um plano de gerenciamento para resíduos de pequenos produtores da construção civil, com a Lei nº 13.867 de 12/09/2006, deixando assim assegurado o

cumprimento da Resolução CONAMA 307/2002 pela adoção de diretrizes de gestão. Foram criados pontos de recebimento e triagem de pequenos volumes gerados.

Segundo Pinto e Gonzalez (2005 apud CÓRDOBA, 2010, p, 40), para a definição de uma rede de pontos de entrega em um município, inicialmente deve-se possuir um diagnóstico sobre a situação dos RCD, o qual deverá contemplar diversos fatores como, por exemplo, perfil atual dos geradores e coletores de pequenos volumes e localização dos depósitos clandestinos. [...] Para que os ecopontos alcancem a eficiência devida são necessárias estruturas físicas que favorecem o descarte, segregação, remoção dos materiais segregados e ainda propiciem o bem estar dos funcionários do local.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento deste trabalho, foi possível concluir que:

Quanto à construção civil em Mossoró relacionada, especificamente, a obras públicas cadastradas na Secretaria Municipal do Desenvolvimento Territorial e Ambiental, como construção, recuperação, reforma, ampliação, manutenção e conservação de escolas, hospitais e infra-estrutura como iluminação, pavimentação e outros, houve um aumento de obras cadastradas em 2009 (82 obras) para 2010 (125 obras). Em 2011 o registro de cadastros (41 obras) foi incompleto;

Com relação a todas as obras realizadas no município de Mossoró entre 1973 e 2010, cadastradas na Gerência Executiva do Desenvolvimento Urbanístico do Município, observou-se maior número de construções em 1981 com 321 obras, 1983 com 239 e 2010 com 222 obras cadastradas. Em 1987 até 1997, houve uma tendência de diminuição do número de obras, tendo sido cadastradas 23 obras em 1997. A partir de 2001 até 2010, observou-se uma tendência geral de crescimento;

Quanto à geração de resíduos da construção civil, as informações obtidas foram escassas e limitadas ao material removido pela prefeitura e, além disso, foram discordantes entre si, pois houve menção da produção de entulho junto com resíduos de poda em torno de 300 t/dia (LIMA, 2011) e 144 t/dia (Diretora Administrativa da SESUTRA);

Considerando o período de estudo, foram identificadas 57 áreas utilizadas para deposição irregular de resíduos da construção e demolição, na região urbana de Mossoró-RN, em 11 bairros dos 15 visitados. Neste contexto, entende-se como de fundamental importância, a existência de um plano de gerenciamento dos resíduos da construção e demolição, sob responsabilidade de órgãos governamentais e empresas de produção local, considerando a não geração, a reutilização, e a reciclagem de rejeitos, nesta ordem. Para a última, uma alternativa é uma usina de reciclagem.

A realização do trabalho possibilitou a verificação de desperdício de materiais em bom estado sendo depositados em meio a outros rejeitos, o que leva a um gasto desnecessário de recursos financeiros e naturais, além de agravar os problemas de poluição. Diante do crescimento do setor da construção na cidade, é preciso que as autoridades e os produtores desta área tenham em mente a questão da sustentabilidade, promovendo sempre ações de educação ambiental, visando o desenvolvimento sustentável. Também, é de suma importância a preparação dos trabalhadores da área de construção civil, visando uma sensibilização sobre sustentabilidade, evitando o desperdício, além da segurança no trabalho.

Para que ocorra o gerenciamento de forma correta e segura, todos os agentes envolvidos devem agir de forma integrada, ou seja, se cada um (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos) realizar as suas obrigações, o resíduo chegará ao seu destino final como planejado. Para isso, a população deverá realizar a separação dos resíduos, diferenciando aqueles que podem ser encaminhados para a reciclagem e reutilização, dos que são considerados inutilizáveis. Os grandes geradores de resíduos, como as indústrias, também devem se comprometer para que os seus rejeitos sejam direcionados para o fim apropriado. A prefeitura tem um papel



fundamental nesse gerenciamento, agindo ativamente para que as instituições e empresas contratadas para a limpeza da cidade exerçam suas atribuições de forma correta, coletando e destinando esses resíduos para seus devidos fins, exercendo assim um papel de sustentabilidade em meio à sociedade. Segundo Jardim (1995 apud OLIVEIRA, 1997, p.15), a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos, comerciais, públicos e alguns especiais é da administração pública municipal, porém os outros tipos de resíduos sólidos são de responsabilidade do seu gerador, incluindo os grandes geradores de resíduos da construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2010**. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 2010. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/panorama2010.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2011.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 307**, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. In: BRASIL. MMA. CONAMA. Resoluções do CONAMA. Brasília: MMA - Secretaria Executiva - CONAMA, 2006. p.571. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 21 ago. 2011.
3. _____ . **Resolução nº 348**, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. In: BRASIL. MMA. CONAMA. Resoluções do CONAMA. Brasília: MMA - Secretaria Executiva - CONAMA, 2006. p.613. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61aa3835/livroconama.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2011.
4. BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui apolítica nacional dos resíduos sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 22 jun. 2011.
5. CÓRDOBA, Rodrigo Eduardo. **Estudo do sistema de gerenciamento integrado de resíduos de construção e demolição do município de São Carlos - SP**. 2010. 406f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-28062010-212204/pt-br.php>>. Acesso em: 22 ago. 2011.
6. CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil**. 2009. 70f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2009. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/sustentabilidade%20na%20constru%e7%e3o%20civill.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2011
7. COUTINHO, Leonardo. As 20 metrópoles brasileiras do futuro. **Veja** São Paulo, ano 43, n. 35, p. 110, 1 Set. 2010.
8. FREITAS, Isabela Mauricio. **Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP**. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, Araraquara/SP, 2009. Disponível em: <http://www.uniara.com.br/mestrado_drma/arquivos/dissertacao/isabela_mauricio_freitias.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2011.
9. GAEDE, Lia Pompéia Faria. **Gestão dos resíduos da construção civil no município de Vitória - ES e normas existentes**. 2008. 74f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2008. Disponível em: <http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Lia.pdf>. Acesso em 8 nov. 2011.
10. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa nacional de saneamento básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/pnsb_2008.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2011 (IBGE, 2010a).
11. _____ . **Infográficos cidades@**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=240800>>. Acesso em: 22 ago.



2011 (IBGE, 2010b).

12. LIMA, Higo. Uma guerra contra 450 toneladas de lixo. **Jornal de Fato**, Mossoró, 30 jan. 2011. Disponível em: <http://www.defato.com/30_01_2011/mossoro.php#mat5>. Acesso em: 12 nov. 2011.
13. MASCARENHAS, João de Castro et al. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, Estado do Rio Grande do Norte:** diagnóstico do município de Mossoró. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/rgnorte/relatorios/MOSS089.PDF>>. Acesso em 12 nov. 2011
14. OLIVEIRA, Selene de. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos na microrregião homogênea Serra de Botucatu:** caracterização física dos resíduos sólidos domésticos na cidade de Botucatu/SP. 1997. 138f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Universidade Estadual Paulista, Botucatu/SP, 1997.
15. PREFEITURA MUNICIPAL DE MOSSORÓ (PMM). Secretaria do Desenvolvimento Territorial e Ambiental. **Obras PMM 2011.** Arquivo eletrônico do programa de planilha eletrônica do “Microsoft Office Excel”. Fornecido em 21/10/2011. (PMM, 2011a).
16. PREFEITURA MUNICIPAL DE MOSSORÓ (PMM). Secretaria do Desenvolvimento Territorial e Ambiental. Gerência Executiva do Desenvolvimento Urbanístico. Departamento de Documentação e Arquivo. Setor de Protocolo. **Construção Mossoro_ANOS_2010_a_1973.** Arquivo eletrônico do programa de planilha eletrônica do “Microsoft Office Excel”. Fornecido em 21/10/2011. (PMM, 2011b).
17. ROTH, Caroline das Graças. **Resíduos sólidos da construção de edificações:** a solução pela gestão urbana. 2008. 128f. Dissertação (Mestrado em gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba/PR, 2008. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_arquivos/15/tde-2008-12-04t152831z-991/publico/caroline%20roth.pdf>. Acesso em 8 nov. 2011.
18. SHNEIDER, Dan Moche. **Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo.** 2003. 130f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2003.
19. SPERANDIO, Sergio Antonio; DONAIRE, Denis. Produção limpa: da concepção à realidade. In: SIMPEP, XII, 2005, Bauru. **Anais...** Disponível em: <http://www.fesppr.br/~bastosjr/qualidade%20e%20produtividade/1%basem2008_semin%e1rios/sala%20203/eq6_sperandio_sa_producaolimpa.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2011.