

***IDENTIFICAÇÃO DE DEPOSIÇÃO CLANDESTINA DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO NA PERIFERIA DE GOIÂNIA (GO): OS
CASOS DA VILA VIANA E DO SETOR NEGRÃO DE LIMA***

***IDENTIFICATION OF CLANDESTINE DEPOSITION OF CIVIL CONSTRUCTION
AND DEMOLITION WASTE IN THE PERIPHERY OF GOIÂNIA (GO): THE CASES
OF VILA VIANA AND THE NEGRÃO DE LIMA SECTOR***

***IDENTIFICACIÓN DEL DEPÓSITO CLANDESTINO DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN CIVIL EN LA PERIFERÍA DE GOIÂNIA (GO):
LOS CASOS DE VILA VIANA Y EL SECTOR NEGRÃO DE LIMA***

Niara Moura Almeida¹

Graduada em Engenharia Civil pela UEG - Universidade Estadual de Goiás,
Campus Central, Anápolis (GO)
niaramoura@gmail.com

Prof. Dr. Vandervilson Alves Carneiro

Curso de Graduação em Engenharia Civil da UEG - Universidade Estadual
de Goiás, Campus Central, Anápolis (GO)
profvandervilson@yahoo.com.br

Prof^a. Dr^a. Keli Siqueira Ruas

Secretaria Municipal de Ensino de Canguçu (RS).
kel.ruas@gmail.com

Prof. Dr. André Luiz Ribas de Oliveira

Curso de Graduação em Engenharia Agrícola da UEG - Universidade
Estadual de Goiás, Campus Central, Anápolis (GO)
andre_luiz_ueg@yahoo.com.br

Resumo: O estudo de caso proposto pela pesquisa monográfica em questão tem natureza exploratória e descritiva. As metas para elaboração do mesmo foram: identificar a deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em áreas periféricas de Goiânia e, conseqüentemente, propor subsídios para uma gestão sustentável. Tais bairros apresentam uma franca atividade da indústria da construção civil com condomínios horizontais e verticais e reformas de residências, gerando assim quantidade significativa de Resíduos de Construção e Demolição (RCD). A cidade de Goiânia, capital do estado de Goiás, que tem uma população de cerca de 1,3 milhão de habitantes, embora tenha um sistema de gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) regulamentada pela Resolução n. 307 do CONAMA (2002), ainda não alcançou um grau de adequação em relação ao manejo dos resíduos provenientes da construção civil que seja compatível com os imperativos de sustentabilidade previstos em lei. Este trabalho quer contribuir com o estudo de gerenciamento desses resíduos com a apresentação de uma identificação dos RCD produzidos em tais bairros: Vila Viana e Negrão de Lima. A realização da identificação de deposição clandestina dos RCD em tais bairros tem como justificativa a amplitude dos impactos da má gestão do contingente residual produzido pela construção civil na atualidade e os desdobramentos que o elevam à condição de um problema social.

Palavras-chave: Entulhos; Despejo irregular; Bairros periféricos; Goiânia.

¹ Fragmentos textuais extraídos e reformulados do trabalho final de conclusão do curso de Engenharia Civil, da UEG - Universidade Estadual de Goiás, defesa realizada em 2014 na cidade de Anápolis (GO).

Abstract: The case study proposed by the monographic investigation in the survey has an exploratory and descriptive character. The objectives for its elaboration: to identify the clandestine deposit of construction and demolition waste in peripheral areas of Goiânia and, consequently, to propose subsidies for sustainable management. Barrio dichos have a lot of activity in the construction industry with horizontal and vertical condominiums and renovation of houses, thus generating an important corner of Residuos de Construcción y Demolición (RCD). The city of Goiânia, capital of the State of Goiás, which has a population of around 1.3 million inhabitants, even with a construction and demolition waste management system (RCD) regulated by Resolution 307 of CONAMA (2002), there has not yet been a degree of improvement in relation to the management of construction waste compatible with the requirements of sustainability provided by the law. This work would like to contribute to the study of the management of these residues with the presentation of an identification of the RCD produced in two diches: Vila Viana and Negrão de Lima. The identification of the RCD clandestine deposit in barrios is justified by the magnitude of the impacts of the residual contingent management that produces the civil construction in the present time and the developments that raise it to the condition of social problem.

Keywords: Rubbish; Irregular eviction; Peripheral neighborhoods; Goiânia.

Resumen: El estudio de caso propuesto por la investigación monográfica en cuestión tiene un carácter exploratorio y descriptivo. Los objetivos para su elaboración fueron: identificar el depósito clandestino de residuos de construcción y demolición en zonas periféricas de Goiânia y, en consecuencia, proponer subsidios para la gestión sostenible. Dichos barrios tienen una fuerte actividad en la industria de la construcción con condominios horizontales y verticales y renovaciones de viviendas, generando así una importante cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). La ciudad de Goiânia, capital del Estado de Goiás, que tiene una población de alrededor de 1,3 millones de habitantes, aunque cuenta con un sistema de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) regulado por la Resolución 307 de CONAMA (2002), aún no ha alcanzado un grado de adecuación en relación al manejo de residuos de construcción civil compatible con los imperativos de sostenibilidad previstos por la ley. Este trabajo quiere contribuir al estudio de la gestión de estos residuos con la presentación de una identificación del RCD producido en dichos barrios: Vila Viana y Negrão de Lima. La identificación del depósito clandestino de RCD en dichos barrios se justifica por la magnitud de los impactos de la mala gestión del contingente residual que produce la construcción civil en la actualidad y los desarrollos que lo elevan a la condición de problema social.

Palabras-clave: Escombros; Desalojo irregular; Barrios periféricos; Goiânia.

Introdução

Nas últimas décadas do século atual, o Brasil tem passado por transformações fundamentais. O processo de urbanização praticamente se completou e instrumentos de disciplinamento das atividades urbanas foram desenvolvidos, repercutindo inclusive sobre o setor da construção civil, que, reconhecidamente, passa por uma fase áurea (SINDUSCON-SP; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012; PASA, 2012).

Em poucos anos a população urbana atingiu os atuais 75% da população brasileira, com 35% dela concentrada nas cinco maiores regiões metropolitanas do país. Nesse contexto, as atividades construtivas e a cadeia de negócios no setor da construção avançam aceleradamente, ano após ano, constituindo atualmente um dos pilares de sustentação da estabilidade econômica do país. Dito isso, convém ressaltar que o referido crescimento das cidades brasileiras vem sendo acompanhado, nos últimos anos e com certo atraso, por instrumentos de disciplinamento do processo urbano, como se pode conferir por meio do

Estatuto da Cidade, da Política Nacional de Saneamento Básico e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PASA, 2012; SINDUSCON-SP; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012).

Nessa conjuntura, observa-se que na construção do ambiente urbano, o setor formal das atividades construtivas tem se sobressaído devido ao consumo elevado de recursos naturais e à conseqüente geração de resíduos. Convém lembrar que mesmo não sendo esse o setor que mais gera resíduo, ele está inserido em um ramo de atividade econômica significativamente impactante (CABRAL; MOREIRA, 2011; PASA, 2012).

De tal modo, na construção do ambiente urbano, o setor formal das atividades construtivas naturalmente sobressai pelo seu consumo elevado de recursos naturais e conseqüente geração significativa de resíduos. Assim sendo, a bandeira da construção sustentável não poderá ser levada adiante apenas com a produção de alguns prédios ícones, isto é, edifícios construídos dentro dos parâmetros de sustentabilidade do meio ambiente. Diferentemente, a melhoria do ambiente construído e das práticas de construção com um todo deverá ser transformada em metas. Ou seja, para que haja sustentabilidade ambiental na construção civil ela deve de antemão comprometer-se com a diminuição da geração de resíduos, por meio da reutilização e da correta destinação dos resíduos não recicláveis (SANTOS, 1995; CABRAL; MOREIRA, 2011).

Por esse viés, é importante ressaltar que os resíduos da construção, embora sejam gerados de forma difusa, têm como ponto de concentração o pequeno gerador, já que ele é responsável por cerca de 70% dos resíduos produzidos em reformas, pequenas obras e em obras de demolição, muitas vezes coletados pelos serviços de limpeza urbana. Os 30% restante são provenientes de construções formais, ou seja, aquelas sujeitas à fiscalização.

Tais dados evidenciam a necessidade de que os municípios disciplinem a gestão dos resíduos tanto em relação aos pequenos quanto para os grandes geradores, criando mecanismos para a triagem dos resíduos, para a reciclagem e o armazenamento para o uso futuro. Estes mecanismos, uma vez adotado no âmbito público ou privado, ou ainda em parcerias estabelecidas entre governo e setor privado, permitem a criação de uma nova cadeia produtiva, transformando o resíduo em matéria-prima e gerando emprego e renda (SINDUSCON-SP; SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012).

Dessa perspectiva, observa-se que a disposição inadequada de resíduos é uma das principais causas da degradação do meio ambiente, com potencial de afetar a qualidade de vida da população, os biomas e a disponibilidade de recursos naturais. Nesse contexto, os

resíduos oriundos das atividades da construção civil não são exceção, e podem se tornar parte do problema ambiental caso não lhes seja dado o correto gerenciamento. Destaque-se que, nesse caso, uma gestão inadequada representa grande desperdício econômico, visto que se trata não só da maior fração em massa dos resíduos gerados nas cidades, mas também, em muitos casos, de material passível de reciclagem ou reaproveitamento (PICCHI, 1993; CABRAL; MOREIRA, 2011).

A realização do diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Goiânia, com a apresentação de subsídios para uma gestão sustentável, tem como justificativa a amplitude dos impactos da má gestão do contingente residual produzido pela construção civil na atualidade e os desdobramentos que o elevam à condição de um problema social.

Nota-se que os estudos acadêmicos, técnicos e as resoluções ambientais que designam o trato dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são importantíssimos, porém, encontramos ainda nas periferias das cidades brasileiras, o descarte clandestino de restos de construção civil e de demolição.

Nesse cenário, tem-se a problemática do descarte clandestino de grandes volumes de RCD em áreas geográficas inadequadas da periferia de Goiânia, exatamente nos bairros Setor Negrão de Lima e Vila Viana. Os mencionados bairros apresentam uma franca atividade da indústria da construção civil com condomínios horizontais e verticais e reformas de residências. A pesquisa parte da premissa de que há a presunção de que os impactos ambientais decorrentes das deposições clandestinas de resíduos de construção civil em Goiânia não têm recebido à devida atenção por parte do poder público local.

Portanto, a pesquisa é relevante e pretende diagnosticar a deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Goiânia e fomentar subsídios para uma gestão sustentável e de minimização dessa questão. Sendo assim, a pesquisa tratou de identificar a dinâmica e a situação das deposições clandestinas de resíduos de construção e demolição (RCD) em áreas periféricas de Goiânia (Setor Negrão de Lima e Vila Viana) e sugerir ações que subsidiem a administração pública municipal na implementação de um plano de gestão sustentável desses resíduos, no âmbito das deposições irregulares.

Caminhos percorridos pela pesquisa

A pesquisa em tela optou pelo estudo de caso, pois, é um método de pesquisa que se utiliza de dados coletados por meio de trabalho de campo (anotações em caderno, registro

fotográfico, etc) e também por entrevistas, com o intuito de explorar, descrever e explicar fenômenos atuais - como, por exemplo, o caso da deposição irregular de resíduos de construção civil e de demolição - inseridos em seu próprio contexto, conforme Eisenhardt (1989) e Yin (2009).

O estudo de caso recebe muitas críticas, mas a metodologia vem recebendo uma atenção crescente, pois, o interesse pelos métodos empíricos vem paulatinamente aumentando devido à necessidade de incorporar dados reais às pesquisas e, com isto, obter resultados mais efetivos (ELLRAM, 1996; BRANSKI; FRANCO; LIMA JUNIOR, 2010). Além disto, o estudo de caso é útil para investigar novos conceitos, bem como para verificar como são aplicados e utilizados na prática elementos de uma teoria (YIN, 2009; BRANSKI; FRANCO; LIMA JUNIOR, 2010).

Esta abordagem de pesquisa - tanto para a Vila Viana como para o Setor Negrão de Lima (Goiânia / GO) - coaduna-se com o prisma de Gil (1994), pois, enfatizam as três categorias básicas: exploratória, descritiva e explicativa. Cabe destacar que as pesquisas exploratórias visam compreender um fenômeno ainda pouco estudado ou aspectos específicos de uma teoria ampla. As pesquisas descritivas descrevem determinada população ou fenômeno. E, por derradeiro, as pesquisas explicativas identificam os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, explicando suas causas.

Nos bairros periféricos de Goiânia (GO), a Vila Viana e o Setor Negrão de Lima, *locus* da pesquisa, foram necessários à realização de trabalhos de campo em 2013. Nesta vereda, corrobora-se com Oliveira e Martinelli (2007, p. 164) que asseveram:

Trabalhos de campo [...] são atividades tradicionais na formação do geógrafo e de muitos outros profissionais e, em algumas disciplinas, são mesmo imprescindíveis, por permitirem a aproximação do aluno com a realidade que está sendo investigada e a constatação *in loco* de certos elementos cuja abstração teórica é, muitas vezes, extremamente difícil.

A pesquisa foi executada no município de Goiânia (figura 1) nos bairros Setor Negrão de Lima e Vila Viana (figura 2) a partir de agosto de 2013 até março de 2014 com o apoio de um levantamento bibliográfico, visitas de campo, anotações em caderneta de campo e registro fotográfico das áreas de deposição clandestina dos resíduos de construção civil e de demolição.

As entrevistas foram direcionadas aos profissionais (coordenadores e/ou diretores) dos órgãos competentes para se obter o maior número possível de informações sobre o tema em questão.



Figura 1. O município de Goiânia / GO. Fonte: Niara M. Almeida (2014).



Figura 2. Localização da área de pesquisa. Fonte: Google Earth (2009), ajustado por Niara M. Almeida (2014).

Feito estes procedimentos com relação aos dados coletados e à literatura selecionada, na sequência foram analisados e passou-se a produção textual em formato de artigo acadêmico.

Um breve panorama dos resíduos oriundos da construção civil

O setor da construção civil é o responsável pela transformação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento de diversas atividades. Essa cadeia

produtiva é uma das maiores da economia e, conseqüentemente, possui um enorme impacto ambiental (JOHN, 2000; FREITAS, 2009).

Para Freitas (2009), Angulo (2000) e Bogado (1998), a construção civil é reconhecida como grande geradora de impactos ambientais, tanto pelo consumo de recursos naturais, de origem não renovável, como pela geração de diferentes tipos de resíduos, impermeabilização do solo e rebaixamento do lençol freático.

Em levantamento bibliográfico realizado destacou-se muitos trabalhos sobre a mensuração dos resíduos de construção civil gerados na produção de edificações realizadas no país e foram tratados por muitos autores (PINTO, 1999; PICCHI, 1993; SOIBELMAN, 1993; SANTOS, 1995; BOGADO, 1998).

Um fator de grande relevância na geração de resíduos de construção e demolição trata-se do nível de desenvolvimentos econômico, social e cultural de uma cidade, quando mal planejada, ocasiona o crescimento do setor de construção, acarretando um aumento da demanda de matéria-prima e energia, que pode levar, também, ao aumento da geração deste tipo de resíduo (SOIBELMAN, 1993; FREITAS, 2009).

Com relação aos resíduos sólidos, a ABNT através da NBR 10.004 (1987) define que são:

Resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de comunidades, de origem industrial, doméstica, hospitalar, agrícola, de serviços e varrição. Além de lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados de equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água ou exijam para isso, soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais se baseiam em determinadas características ou propriedades. A classificação é relevante para a escolha da estratégia de gerenciamento mais viável. Os resíduos podem ser classificados quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem.

- Quanto à Natureza Física: a) resíduos secos que são os materiais recicláveis como, por exemplo: metais, papéis, plásticos, vidros e outros; b) resíduos úmidos que são os resíduos orgânicos e rejeitos, onde pode ser citado como exemplo: resto de comida, cascas de alimentos, resíduos de banheiro e outros.

- Quanto à Composição Química: a) resíduos orgânicos que são os resíduos que possuem origem animal ou vegetal e, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras

e outros. A maioria dos resíduos orgânicos pode ser utilizada na compostagem sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola; b) resíduos inorgânicos são todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos, como por exemplo: plásticos, metais, vidros e outros. Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

- Quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente, a NBR 10.004 - Resíduos Sólidos de 2004, da ABNT classifica os resíduos sólidos baseando-se no conceito de classes em: Resíduos de Classe I – Perigosos são aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (exemplos: baterias, pilhas, óleo usado, resíduo de tintas e pigmentos, resíduo de serviços de saúde, resíduo inflamável e outros); Resíduos de Classe II A - Não Inertes são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos de classe I - perigosos ou de resíduos de classe II B - inertes e podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (exemplos: restos de alimentos, resíduo de varrição não perigoso, sucata de metais ferrosos, borrachas, espumas, materiais cerâmicos e outros); Resíduos de Classe II B - Inertes são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (exemplos: rochas, tijolos, vidros, entulho/construção civil, luvas de borracha, isopor, e outros).

- Quanto à origem: a) resíduos domiciliares são os resíduos gerados das atividades diárias nas residências com 50% a 60% de composição orgânica, constituído por restos de alimentos (casca de frutas, verduras e sobras e outros) e o restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens. A taxa média diária de geração de resíduos domiciliares por habitante em áreas urbanas é de 0,5 a 1 Kg/hab./dia para cada cidadão, dependendo do poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes; b) limpeza urbana são os resíduos provenientes dos serviços de varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos e terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, limpeza de feiras livres (restos vegetais diversos, embalagens em geral, e outros). Também podem ser considerados os

resíduos descartados irregularmente pela própria população, como entulhos, papéis, restos de embalagens e alimentos; c) estabelecimentos comerciais e de serviços variam de acordo com a atividade dos estabelecimentos comerciais e de serviço. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânicos, já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, plástico, vidro entre outros. Os resíduos comerciais podem ser divididos em dois grupos dependendo da sua quantidade gerada por dia. O pequeno gerador de resíduos pode ser considerado como o estabelecimento que gera até 120 litros por dia, o grande gerador é o estabelecimento que gera um volume superior a esse limite; d) industriais que são os resíduos gerados pelas atividades das indústrias, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas e outros. Nesta categoria também, inclui a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos. Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos - inertes); e) serviços de saúde que são os resíduos sólidos de serviços de saúde – RSS são aqueles provenientes de atividades de estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, tais como hospitais, clínicas médicas, clínicas odontológicas, clínicas veterinárias, farmácias, laboratórios de análises e demais estabelecimentos congêneres.

Conforme Leite (2001), as causas da geração dos Resíduos de Construção Civil (RCC) são diversas, dentre elas destaca-se: a) a falta de qualidade dos bens e serviços, podendo isto dar origem às perdas de materiais, que saem das obras na forma de entulho; b) a urbanização desordenada que faz com que as construções passem por adaptações e modificações gerando mais resíduos; c) o aumento do poder aquisitivo da população e as facilidades econômicas que impulsionam o desenvolvimento de novas construções e reformas; d) estruturas mal concebidas de concreto ocasionam a redução de sua vida útil e necessitam de manutenção corretiva, gerando grandes volumes de resíduos; e) desastres naturais, como avalanches, terremotos e tsunamis; f) desastres provocados pelo homem, como guerras e bombardeios.

Ainda sobre os Resíduos de Construção e Demolição (RCD), Angulo (2000), se reporta a no mínimo, duas fontes de geração típicas: construção e demolição. E as principais fontes de ocorrência para a geração dos RCD são: a) na elaboração do projeto; b) na

intervenção; c) na manipulação dos materiais; d) na operação e outras ações (ANGULO, 2000).

No Brasil, a promulgação do Estatuto da Cidade, Lei Federal n. 10.257/2001, possibilitou novas posturas por parte dos organismos responsáveis pela política ambiental, como a Resolução n. 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que destacou o papel dos geradores de RCD que deverão ter como objetivo prioritário a não geração desses resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Portanto não é o que se vê no estudo de caso dessa monografia, que diagnosticou a deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em regiões periféricas de Goiânia e apresentou subsídios para uma gestão sustentável, agregando soluções e estudos para possível melhoria ambiental do espaço geográfico dos habitantes do Setor Negrão de Lima e Vila Viana.

Neste prisma, uma parte fundamental das ações de regulação e fiscalização da gestão de resíduos da construção civil encontra-se nas mãos do poder público municipal. Para orientar estas ações, foi criada a Resolução CONAMA n. 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para uma correta gestão. No que diz respeito às responsabilidades, tal resolução estabelece que os grandes geradores, como empresas privadas de construção, deverão elaborar projetos próprios, especificando a forma de gerenciamento dos resíduos. Em tal conjunto de ações, cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, na forma de um Programa Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. Contudo, a implementação destas determinações ainda deixa muito a desejar no cenário nacional, no qual a cidade de Goiânia acaba ocupando destaque devido ao seu acelerado processo de urbanização.

Conforme Cabral e Moreira (2011), a problemática dos resíduos da construção civil vem movendo a cadeia produtiva do setor, já que a Resolução n. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) atribuem responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos. Cabe aos municípios definir uma política municipal para os resíduos da construção civil, incluindo sistemas de pontos de coleta. Aos construtores, cabe a implantação de planos de gerenciamento de resíduos para cada empreendimento (CABRAL; MOREIRA, 2011). A Resolução define claramente que os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os

resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Segundo a Resolução CONAMA n. 307, os RCC classificam-se em: I - 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, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras; II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (redação dada pela Resolução n° 431/2011); III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (redação dada pela Resolução n° 431/2011); IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde que são 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, conforme redação dada pela Resolução n. 348/2004.

O pesquisador Carnaúba (2009), com o intuito de facilitar seu manuseio nas centrais de reciclagem, elaborou uma classificação dos resíduos de Classe A descrita a seguir: a) Classe 1 - Resíduos de concreto sem impurezas, compostos predominantemente por concreto estrutural, simples ou armado, com teores limitados de alvenaria, argamassa e impurezas, como, por exemplo, gesso, terra, vegetação, vidro, papel entre outros; b) Classe 2 - Resíduos de alvenaria sem impurezas, composto predominantemente por argamassas, alvenaria e concreto, com a presença de outros materiais inertes, como a areia e a pedra britada, com teores limitados de impurezas; c) Classe 3 - Resíduos de alvenaria sem materiais cerâmicos e sem impurezas, composto predominantemente por argamassa, concreto e alvenaria de componentes de concreto, com presença de outros materiais inertes, como a areia, a pedra britada, o fibrocimento, com teores limitados de impurezas; d) Classe 4 - Resíduos de alvenaria com a presença de terra e vegetação: composto predominantemente pelos mesmos materiais dos resíduos da Classe 2, mas admitindo a presença de terra ou vegetação até certa porcentagem, em volume. Um teor de impurezas superior ao das classes acima é tolerado; d)

Classe 5 - Resíduos compostos por terra e vegetação, predominantemente, com teores acima do admitido nos resíduos da Classe 4. Essa categoria de resíduos admite a presença de argamassas, alvenarias e concretos, e de outros materiais inertes, como a areia, a pedra britada e fibrocimento. Os teores de impurezas são superiores aos das demais classes; e) Classe 6 - Resíduos com predominância de materiais asfálticos, com limitações para outras impurezas, como argamassas, alvenarias, terra, vegetação, gesso, vidros e outros.

Também cabe pontuar que com a criação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA, ficou estabelecido que os municípios brasileiros devessem elaborar seus Planos Municipais de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil (PMGRCC) em consonância com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Construção Civil (PGIRCC, estabelecidos pelos grandes geradores de resíduos).

Tratando-se de grandes e pequenos geradores de tais resíduos, ficando cada um com o seu programa específico de gerenciamento, o quadro abaixo resume:

Quadro 1 - Plano Integrado de Gerenciamento dos RCC (PGIRCC) e a distinção entre pequenos e grandes geradores

PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (Resolução CONAMA n. 307)	
GERADORES DE PEQUENOS VOLUMES	GERADORES DE GRANDES VOLUMES
Programa Municipal de Gerenciamento	Projeto de Gerenciamento de Resíduos
Pequenos geradores descartam em áreas cadastradas (Pontos de Entregas)	Grandes geradores autodeclaram compromisso de uso de transportadores cadastrados e áreas de manejo incendiadas

Fonte: Dantas (2011)

Segundo o artigo 6 da Resolução, deverão constar no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC): I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores; (nova redação dada pela Resolução n. 448/2012); II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento; III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reserva de resíduos e de disposição final de rejeitos; IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas.

Cabe mencionar que apesar de uma notória evolução quanto à preocupação com a questão ambiental, destacando a sustentabilidade, nota-se também em muitos casos, o descaso quanto à disposição dos RCC, sendo despejados em áreas geográficas inadequadas.

De acordo com o Artigo 10 da referida Resolução, os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas: I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados; ou encaminhados à área de aterro de RCC classe A, onde deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem, ou futura utilização. Esses aterros de resíduos de classe A de reserva de material para usos futuros são as áreas tecnicamente adequadas onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando à reserva de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente; II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a área de armazenamento temporário (áreas de transbordo), sendo dispostos de modo a permitir a sua posterior utilização ou reciclagem. Área de Transbordo e Triagem (ATT) de resíduos da construção civil e resíduos volumosos são as áreas destinadas ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada em conformidade com as normas técnicas específicas; IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados conforme com as normas técnicas específicas.

Na escala social, além dos benefícios trazidos pela aplicação de materiais reciclados como forma de geração de emprego e redução nos custos de construção de habitações populares, pode-se afirmar através dos estudos de John (2000), que estes benefícios aumentam a competitividade.

A legislação e as Normas Técnicas existentes para os RCD constituem fundamental importância para a elaboração de trabalhos científicos bem como para direcionar os agentes geradores de resíduos, a sua aplicabilidade e reutilização nos canteiros de obras. O aproveitamento dos RCC's deve ser prioridade para a redução de custos futuros e impactos ambientais. A partir da Resolução em estudo, ficou estabelecido que os geradores de entulho

devem ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, caso não seja possível, a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final.

Ainda, segundo a Resolução CONAMA n. 307/2002 a reutilização é a aplicação do resíduo, sem transformação. Já a reciclagem é o reaproveitamento do resíduo, após ter sido submetido à transformação. O reaproveitamento de resíduos sólidos como materiais para a construção civil é de fundamental importância, pois são alternativas de controle e de minimização dos problemas ambientais causados pela geração de subprodutos de atividades urbanas e industriais.

O potencial de reaproveitamento e reciclagem de RCC é significativo, quanto à incorporação destes resíduos em determinados produtos tende a ser benéfica, já que proporciona economia de matéria prima e energia (SANTOS, 1995). A reciclagem é uma atividade em constante ascensão e de grande importância para o desenvolvimento do país. O uso de RCC para a obtenção de materiais de construção, como blocos, tubos para drenagem, placas, sobre o ponto de vista industrial enfrenta diversas dificuldades, devido a sua heterogeneidade, existe também o problema da contaminação dos resíduos que pode inviabilizar a sua reciclagem e conseqüentemente o produto final. Esses problemas podem ser evitados com a aplicação de técnicas racionais de construção e demolição, e uma sistemática de coleta envolvendo a indústria da construção civil (LIMA; LIMA, 2009).

Apesar dos RCC possuírem uma composição muito variável, estes apresentam grande potencial para a reciclagem, sendo a produção de agregados reciclados a sua maior utilização. Em geral, os agregados reciclados são mais porosos, e apresentam menor resistência e maior absorção de água do que os agregados naturais (CABRAL, 2007).

Os agregados reciclados apresentam um custo de produção inferior aos agregados naturais, sendo a escolha desse produto um ganho ambiental, uma vez que se deixa de extrair matéria-prima natural e utiliza-se um tipo de resíduo que tem considerável participação nos RSU. De forma geral, estes agregados apresentam grande potencial de utilização como insumo na construção civil (CABRAL, 2007).

No Brasil a reciclagem de RCC é bastante recente, mas vem despertando a atenção dos gestores urbanos pelas possibilidades que apresenta enquanto solução para a destinação dos RCC e solução para a geração de produtos a baixo custo (PINTO, 2001).

As propriedades de certos resíduos ou materiais secundários possibilitam sua aplicação na construção civil de maneira abrangente, em substituição parcial ou total da matéria-prima utilizada como insumo convencional. No entanto, devem ser submetidos a uma avaliação do risco de contaminação ambiental que seu uso poderá ocasionar durante o ciclo de

vida do material e após sua destinação final. O resíduo triturado pode ser utilizado em pavimentação de estradas, enchimento de fundações de construção e aterro de vias de acesso (DUARTE, 2014; ÂNGULO, 2000; LEITE, 2001; JOHN, 2000).

O processo de reciclagem acarreta riscos ambientais que precisam ser adequadamente gerenciados. A quantidade de materiais e energias utilizadas no processo de reciclagem pode representar um grande impacto ao meio ambiente. Durante o processo de reciclagem utiliza-se energia para transformar o produto ou tratá-lo de forma a torná-lo apropriado a ingressar novamente na cadeia produtiva (DUARTE, 2014).

Muitos fatores da reciclagem podem acarretar em impactos ambientais, como: o tipo de resíduo, a tecnologia utilizada, a forma de utilização do material reciclado e outros. Segundo Lúcio (2013) uma das cidades brasileiras que se destaca pelo tratamento que vem dando aos RCC, é Belo Horizonte - MG. Após a instalação e funcionamento de algumas estações de reciclagem de RCC, como também do trabalho de fiscalização e educação ambiental promovidos nesta cidade, estima-se uma reciclagem de 8,8 mil toneladas/mês e conseqüentemente uma produção de 5.500 m³ de agregados reciclados, com redução de 80% no custo da produção.

Resultados e discussão

Goiânia, cidade totalmente urbana, representa uma metrópole avançada na área da construção civil. A cada ano que passa, ela se torna uma cidade menos arborizada, preenchida por prédios. Empresas de engenharia civil têm iniciado obras regularmente e em alta escala, gerando conseqüentemente resíduos de construção e demolição.

Foram feitos levantamentos e estudos frente à Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA) para coleta de dados e possíveis respostas futuras. Uma das dúvidas encontradas foi: existe, em prática, o Plano de Gerenciamento Municipal de Resíduos de Construção Civil para Goiânia? A resposta encontrada foi: não. E, segundo a Resolução CONAMA n. 307, desde 2005 este Plano deveria ter sido elaborado. Essa negligência deixa assim, a cidade de Goiânia, neste ponto, ilegal frente à Lei estabelecida.

Segundo entrevista com a responsável do departamento de RCC da AMMA, o PMGRCC já está pronto há tempos, porém por discussões e empecilhos políticos não foi liberado. E, ainda segundo a responsável, o município, por não ter o plano específico, segue “em tese” o que a resolução no geral precede.

Alguns bairros, como o Setor Negrão de Lima e a Vila Viana, que possuem maior proximidade com tais obras sofrem consequências bruscas, pelo barulho de máquinas, mão de obra e pelo depósito clandestino de tais resíduos nessas áreas, como foco deste trabalho.

Durante a realização das visitas no Setor Negrão de Lima e Vila Viana, nos últimos meses de 2013, notou-se que muitos dos depósitos e despejos de resíduos de construção civil e de demolição são provenientes de pequenas obras, reformas residenciais e em minoria de prédios em construção.

Por serem bairros com presença de algumas ruas com declividade, sem saída, presença de lotes baldios e fragmentos de vegetação, além de margearem os trilhos de uma antiga ferrovia e o Córrego da Onça, torna-se mais fácil à formação do depósito clandestino dos tais resíduos por falta de fiscalização do órgão competente (figura 3).



Figura 3. Panorama dos resíduos de construção e de demolição depositados de forma irregular na Vila Viana e no Setor Negrão de Lima (Goiânia / GO). Fonte: Trabalho de campo realizado em 2013.

O trabalho de campo mostrou que os resíduos relacionados às pequenas obras, demolições e reformas são específicos à alvenaria (tijolos, argamassas, restos de brita, cimento, pedaços de cerâmica, sobras de telhado e outros) (figura 4).



Figura 4. Deposição irregular de sobras de alvenaria em calçadas e lotes baldios no Setor Negrão de Lima e na Vila Viana (Goiânia / GO). Fonte: Trabalho de campo realizado em 2013.

Em observação aos resíduos de demolição e construção de futuras edificações (prédios), muitos dos materiais descartados são referentes à parte estrutural (colunas, pisos, vigas e pilastras de concreto, madeiramento, ferragens e outros) e constatou-se que tanto a Vila Viana como o Negrão de Lima apresentam-se como áreas de forte despejo clandestino deste tipo de material estrutural por apresentar muitos lotes baldios (figura 5).



Figura 5. Sobras de edificações em lotes baldios na Vila Viana e no Setor Negrão Lima (Goiânia / GO). Fonte: Trabalho de campo realizado em 2013.

Para os bairros estudados não foram possíveis quantificar os RCD, mas qualitativamente pode-se afirmar que os RCD oriundos de demolição são gerados em quantidade bem maiores do que os resíduos de construção e reformas. Devido muitas das vezes pela forma agressiva de destruição e pelo tamanho dos aglomerados.

Cabe destacar que a indústria da construção civil em Goiânia continua crescendo, trazendo consigo um problema de disposição final do entulho gerado que assume uma magnitude alarmante. Desde a publicação da Resolução n. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente em 2002, o aterro sanitário municipal não pode mais receber os resíduos provenientes de edificações. Conforme disposto no parágrafo §1º do Art. 4º dessa resolução, “os resíduos da construção civil não poderão 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” (DUARTE, 2014).

Na cidade, a coleta dos resíduos sólidos domiciliares é satisfatória em termos quantitativos. Além do lixo despejado na água pelos ribeirinhos, há muito lançamento clandestino de resíduos industriais em leitos de córregos, barrancos, lotes baldios, áreas verdes e logradouros públicos em geral. A geração de entulho, resíduo gerado na construção civil - que cresce muito em Goiânia - seja pelo desperdício nas construções, seja pelas demolições, apesar de melhor regulado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMMA, ainda constitui um grande fator de degradação ambiental (MARTINS JÚNIOR, 1996; CAVALCANTE; FERREIRA, 2013).

Em Goiânia é definido como áreas de destinação de resíduos oriundos da construção civil aquelas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos, devendo estar licenciadas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SEMMA. Conforme a Instrução Normativa nº 018/2005 que define diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais e institui as Diretrizes Básicas para o Licenciamento Ambiental dos transportadores destes resíduos sólidos, reforça a disposição adequada dos resíduos no Município de Goiânia e a responsabilidade solidária entre gerador e o transportador (MARTINS JÚNIOR, 1996; CAVALCANTE; FERREIRA, 2013).

Como dito anteriormente, a maioria dos RCC encontrados nos bairros em foco são provenientes dos chamados poluidores “formiguinhas”, ou seja, dos pequenos geradores de RCD. A prefeitura é responsável por recolher até 2 m³ de tais resíduos; se ultrapassa esse valor, o gerador de tal fica encarregado do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação. Tendo em vista o estudo de campo, notou-se claramente que os geradores, em sua maioria, pequenos construtores e demolidores, não transportam o entulho gerado para os lugares corretos, aglomerando clandestinamente os RCD nas áreas de proximidades de suas casas.

Quanto às construtoras com execução de obras nos bairros focados, não se pode julgar com provas palpáveis, pois como a maioria delas tem acordo com os caçambeiros e a partir daí fica a cargo deles darem destino correto aos RCC, o que se conclui é que por vezes estes jogam tais resíduos em áreas clandestinas, bota-foras, etc. E, no caso do estudo, nas proximidades da região de construção. Porém, como diagnosticado, não é em alta escala que se veem os RCC provenientes das grandes construções.

A partir de pesquisas, estudos e coleta de dados, foram levantadas algumas soluções para a gestão sustentável e conseqüente melhoria quanto ao manejo de resíduos de construção civil. Por meio da SEPLAM (Departamento de Estudos e Projetos da Secretaria Municipal de

Planejamento), 2007, conseguiu-se um levantamento de pontos - **em cor laranja** - de lançamentos dos Resíduos de Construção e Demolição em Goiânia (figura 6).

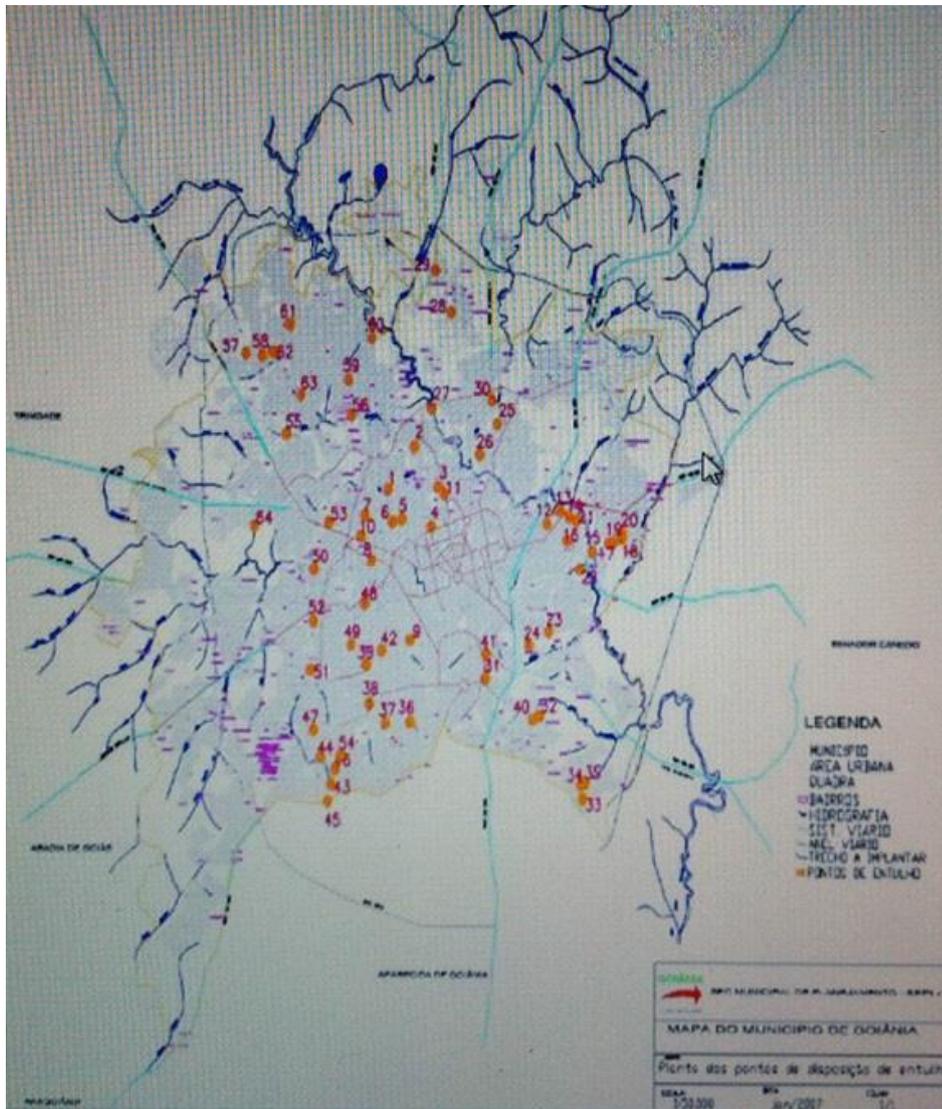


Figura 6. Localização dos pontos de lançamento de resíduos da construção civil em Goiânia. Fonte: Departamento de Estudos e Projetos da Secretaria Municipal de Planejamento - SEPLAM, 2007. In: Cavalcante e Ferreira (2013).

Frente a esse levantamento, visando melhoria no manejo dos RCC, que muitas vezes são lançados irregularmente, sem nenhum tipo de triagem em Goiânia, a disposição e licenciamento de áreas de transbordo e triagem (ATT) para reserva dos mesmos seria uma solução encontrada. Já que é necessária a separação de tais resíduos, é ideal que tenham áreas para reserva temporária, para posterior segregação de tais resíduos. Ainda nesse ponto, observou-se por meio de pesquisas com a AMMA que, tais áreas de transbordo e triagem, de Goiânia, que deveriam ser apenas para reserva temporária, servem de depósito, o que torna ilegal tal procedimento.

Segundo a Resolução n. 307, os Resíduos de Construção Civil são classificados como inertes e de classe A podem, por estudos, serem depositados em aterros, tornando assim necessária a disposição de terrenos para o mesmo. Nota-se que a grande maioria dos resíduos provenientes de obras, sendo reformas ou demolições, constitui-se de materiais inertes, sendo eles: cerâmica, areia, pedra e aglomerantes, com presença de outros materiais que podem ser considerados impurezas (plástico, papel, madeira etc.). Com vista nisto, seria de grande valia que fossem licenciadas áreas com metragens necessárias para execução de aterros de inertes, visando reservar tais materiais, segregando-os de outros não inertes.

Goiânia, frente a estudos feitos, é uma cidade que tem apresentado alto índice de erosões, o que preocupa a Prefeitura quanto às consequências negativas que elas trazem. Uma vez ocorrendo à triagem adequada dos resíduos, os de Classe A, conforme definidos anteriormente pela Resolução n. 307, podem ser utilizados em projetos de recuperação de erosões. Considerando, porém, que toda a área a montante esteja com suas águas pluviais redirecionadas.

Com dados levantados junto à AMMA, descobriu-se que em Goiânia não existe nenhuma empresa licenciada para reciclagem dos RCD; apenas em Aparecida de Goiânia / GO (município localizado na região metropolitana de Goiânia) que têm duas; ainda sim, quantidade pequena para atender tantos geradores de entulhos de construção. “Cabeças” empreendedoras, observando esse déficit, deveriam iniciar projetos de empresas com fim em reciclagens de tais entulhos, visando abastecer o campo construtor.

Por menor que seja a quantidade gerada de RCC pelas obras de grandes e pequenas empresas, de grande valia para facilitar a gestão desse entulho, seria a obtenção de máquinas trituradoras de tais resíduos, proporcionando a eliminação de resíduos, combinada ao reaproveitamento de tais materiais. O material fino resultante do processamento pode ser utilizado na fabricação de contrapiso, nivelamento de laje, argamassa de assentamento de alvenaria, solo-cimento e chapisco. Já o material grosso pode servir como base para piso intertravado, calçada, contrapiso, revestimento de estradas e como aglomerante na fabricação de blocos, tijolos e concreto magro, além da utilização do agregado reciclado na construção de bases e sub-bases de pavimentos urbanos.

Considerações finais

Com a identificação de deposição clandestina de resíduos de construção civil e demolição na periferia de Goiânia: os casos da Vila Viana e do Setor Negrão de Lima, notou-

se que há um descaso da Prefeitura perante os mesmos. Com pesquisas feitas frente à AMMA, o departamento que fica a frente dos Resíduos de Construção Civil se mostrou aleatório aos casos, se colocando como vítimas de não receberem informações do que ocorre em tais locais. É necessário que haja maior comprometimento político, público e privado quanto à gestão dos RCC na cidade de Goiânia. Ainda existem muitas brigas e empecilhos políticos barrando projetos que visam à sustentabilidade na construção civil.

A reciclagem do entulho e possível utilização em pavimentações públicas, como mostrado anteriormente, é extremamente viável, já que o custo-benefício é gratificante. A utilização do entulho após seu beneficiamento para substituir os materiais tradicionalmente utilizados na construção civil é uma alternativa já que estes materiais se encontram escassos junto aos grandes centros urbanos.

Pensar dessa forma é se preocupar não só em viabilizar os interesses dos grupos econômicos e políticos dominantes que raciocinam sempre a curto e médio prazo e não fazem prospectivas para o futuro, mas sim na qualidade do ambiente para toda a população e com uma preocupação com os recursos naturais.

É necessária que haja conscientização da sociedade como um todo, não só nas regiões enfocadas, mas também junto ao poder público educacional para melhoria da gestão sustentável. Não adiantam projetos se não houver adoção de medidas que contribuam para a conscientização ambiental.

Referências

ANGULO, S. C. **Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados**. 2000. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

BOGADO, J. G. M. **Aumento da produtividade e diminuição de desperdícios na construção civil: um estudo de caso – Paraguai**. 1998. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós – Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BRANSKI, R. M., FRANCO, R. A. C., LIMA JUNIOR, O. F. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte, XXIV, 2010, Salvador. *Anais...* Salvador: UFBA / ANPET, 2010. 12 p.

CABRAL, A. E. B.; MOREIRA, K. M. V. **Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil**. Fortaleza: SINDUSCON-CE, 2011.

CABRAL, A. E. B. **Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD**. 2007. 248 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

CARNAÚBA, T. M. G. V. **Proposta de gerenciamento de resíduos sólidos em obras de edificações verticais**. 2009. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

CAVALCANTE, C. F.; FERREIRA, O. M. **Mapeamento dos pontos de disposição de resíduos da construção civil e demolição em Goiânia**. Disponível em: <<http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/MAPEAMENTO%20DOS%20PONTOS%20DE%20DISPOSI%C3%87%C3%83O%20DE%20RES%3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%E2%80%A6.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2013.

DANTAS, T. R. **Diagnóstico da situação dos resíduos de construção civil (RCC) no município de Angicos (RN)**. 2011. 47 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência e Tecnologia) - Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2011.

DUARTE, L. **Gerenciamento de resíduos sólidos na indústria da construção civil no município de Goiânia - GO**. 2014. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Produção Sustentável, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.

EISENHARDT, K. M. Building theories form case study research. **Academy of Management Review**, New York, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

ELLRAM, L. The use of the case study method in logistics research. **Journal of Business Logistics**, Oak Brook, v. 17, n. 2, p. 93-138, 1996.

FREITAS, I. M. **Os resíduos de construção civil no Município de Araraquara / SP**. 2009. 86 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Centro Universitário de Araraquara – UNIARA, Araraquara – SP, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. São Paulo: Atlas, 1994.

INSTITUTO DA CONSTRUÇÃO. **Saiba mais sobre as normas da ABNT para a construção civil**. São José do Rio Preto: Instituto da Construção, 2018.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil - contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. 102 f. Tese (Livre Docência em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LEITE, M. B. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição**. 2001. 230 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Curitiba: Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Paraná, 2009.

LÚCIO, R. F. **Diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos de construção e demolição no município de Belo Horizonte - MG**. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

MARTINS JÚNIOR, O. P. **Uma cidade ecologicamente correta**. Goiânia: AB, 1996.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA / CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resoluções do CONAMA**: resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília: MMA/CONAMA, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/LivroConama.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2013.

OLIVEIRA, I. J.; MARTINELLI, M. O uso dos mapas no trabalho de campo em geografia física. **Geografia**, Rio Claro, v. 32, n. 1, p. 163-179, jan./abr. 2007.

PASA, C. C. M. U. **Utilização de modelo de referência para a melhoria dos processos construtivos de edificações buscando a redução da geração de resíduos no setor de construções residenciais**. 2012. 142 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa (PR), 2012.

PICCHI, F. A. **Sistema de qualidade: uso em empresas de construção de edifícios**. 1993. 462 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 218 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PINTO, T. P. Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. In: CASSA, J. C. S. (Org.). **Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção: projeto entulho bom**. Salvador: EDUFBA - Caixa Econômica Federal, 2001.

SANTOS, A. **Método de intervenção em obras de edificações enfocando o sistema de movimentação e armazenamento de materiais: um estudo de caso**. 1995. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

SENADO FEDERAL. **Estatuto da cidade**. Brasília: Senado Federal, 2008.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO - SINDUSCON-SP / SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Resíduos da construção civil e o Estado de São Paulo**. São Paulo: SINDUSCON-SP, 2012.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edifícios: sua incidência e controle**. 1993. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. London: Sage, 2009.