

III-362 – IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS DE DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO BAIRRO DISTRITO INDUSTRIAL II NO MUNICÍPIO DE MANAUS-AM

Quezia Elaine da Silva Tavares⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Nilton Lins. Pós-Graduada em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pela Faculdade Metropolitana de Manaus (FAMETRO).

Antonio Estanislau Sanches⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Nilton Lins. Graduado em Engenharia Cartográfica pelo Instituto Militar de Engenharia. Doutor em Aplicações, Planejamento e Estudos Militares pela Escola de Comando e Estado Maior do Exército. Professor na Universidade do Estado do Amazonas- UEA.

Sandy Rebelo Bandeira⁽³⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Nilton Lins. Pós-Graduado em Didática do Ensino Superior pela Universidade Nilton Lins. Pós-Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade do Estado do Amazonas- UEA. Mestre em Engenharia de Processos pela Universidade Federal do Pará- UFPA.

Daniel da Silva Marques⁽⁴⁾

Engenheiro de Produção pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Especialista em Gestão Pública e Governança Administrativa pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL). Graduando em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Educação do Amazonas (IFAM).

Gleicinéria Oliveira dos Santos⁽⁵⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Nilton Lins. Pós-Graduada em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pela Faculdade Metropolitana de Manaus (FAMETRO).

Endereço⁽¹⁾: Av. Djalma Batista, 3000 - Chapada- Manaus- AM - CEP: - Brasil - Tel: (92) 99187-3350 - e-mail: qztavares@gmail.com

RESUMO

O crescimento populacional quando não acompanhado de um planejamento urbano adequado intensifica os problemas já existentes nos centros urbanos das capitais, principalmente quando se trata de geração de Resíduos Sólidos. Com o adensamento da população os números de construções tornam-se mais frequentes e numerosos, aumentando a geração de Resíduos de Construções e Demolições- RCDs. Os RCDs são resíduos originados de obras viárias, materiais de escavação, demolição de edificações, construção e renovação de serviços e limpeza de terrenos. Por falta de infraestrutura urbana é comum encontrar RCDs dispostos em locais irregulares afetando o meio ambiente, como a poluição dos rios e córregos e consequentemente causando obstrução dos canais de drenagem, afetando a saúde da população, pois estabelecem pontos de propagação de insetos, roedores e outros organismos vetores de doenças, além de gerar custos ao setor público de coleta. O presente artigo tem como objetivo identificar os locais de descarte irregular de Resíduos de Construção e Demolição- RCDs no bairro Distrito Industrial II situado na zona leste do município de Manaus- Am. Através do mapeamento foi elaborado um mapa de distribuição dos pontos de locais de descarte irregular de RCDs, sendo identificados 49 pontos de disposição irregular de RCDs, desses 49 pontos 12 estão localizados em terrenos baldios, 0 em curso d' água, 24 em áreas verdes e 13 em margens de vicinais "ramais". A identificação dos locais irregulares de RCDs serve como forma de otimizar a fiscalização, auxiliar nas ações de gestão pública, limpeza urbana, planejamento urbano e medidas de mitigação para tornar lixeiras viciadas inoperantes.

PALAVRAS-CHAVE: Crescimento Populacional, Construção Civil, Resíduos de Construção de Demolição.

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano pode ser definido pelo deslocamento de moradores de zonas rurais para zonas urbanas, essa mudança está relacionada diretamente com o progresso da civilização e da tecnologia, sendo esse acontecimento resultado pela busca de melhoria de vida e de novas oportunidades (TAKENAKA; ARANA; ALBANO, 2012). Para Silva (2002), o planejamento urbano precisa acompanhar esse crescimento, pois caso

ao contrário os problemas das cidades vão aumentando e a população sofre diversas consequências, pois são afetados com a má qualidade de vida.

No município de Manaus o crescimento populacional se deu com maior intensidade de acordo com Almeida *et al.* (2012), a partir da implantação da zona franca de Manaus, diversas famílias que antes residiam em zona rural e famílias de outras regiões do país migraram para a capital, tornando a cidade mais densa e desordenada. Com o adensamento da população os números de construções do setor da construção civil tornaram-se mais frequente e numerosos em Manaus, assim gerando um maior número de resíduos sólidos no perímetro urbano da capital.

A construção civil tem sido considerada uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento da sociedade (TESSARO; DE SA; SCREMIN, 2012, p. 122), porém é uma atividade que causa alguns impactos ambientais, pois utiliza recursos naturais, modifica o meio ambiente e gera um grande volume de resíduos. Para entender melhor o que são Resíduos de Construção e Demolição- RCD é apresentado a classificação quanto sua origem pela *The Solid Waste Association of North America* (SWANA, 1993), assim tornando possível entender quais problemas esses resíduos podem trazer ao meio ambiente e a sociedade quando não tratado e destinado da forma correta. São: Materiais de obras viárias; materiais de escavação; demolição de edificações; construção e renovação de edifícios; limpeza de terrenos.

De acordo com Pinto (1999) mais de 50% dos resíduos gerados em cidades brasileiras são de RCDs, daí se torna relevante discutir sobre a coleta, tratamento e disposição final desses resíduos. Segundo Pinto e Gonzales (2005), as origens que são mais predominantes nas cidades brasileiras são de 20% de residências novas, 21% de edificações novas (acima de 300m²) e 59% de reformas, ampliações e demolições.

Muitos desses RCDs são encontrados em “bota-foras” (GOMES; CAMPOS; TOLEDO, 2011), causando impactos ao meio ambiente, gerando custos ao setor público de coleta, estabelecem pontos de propagação de insetos, roedores e outros organismos vetores de doenças, além de também poder provocar a poluição de rios e córregos e consequentemente causando a obstrução de canais de drenagem, etc. Segundo Costa e Barraza (2013), a ausência de coleta, controle na geração dos resíduos sólidos e pouca conscientização da população são os principais fatores para que se criem depósitos irregulares de resíduos nos centros urbanos das capitais. Diante disto para auxiliar na problemática envolvendo localizar algum objeto em um território geográfico é empregado o uso de geoprocessamento, conjunto de técnicas que processa, trata e analisa as informações espaciais e geográficas.

De acordo com Rocha (2000, p. 210), o geoprocessamento é uma tecnologia que envolve várias disciplinas, processamento de dados, integra diversos programas e processos, podendo resultar em diversas informações vinculadas a mapas georreferenciados. Portanto o presente artigo tem como objetivo identificar os depósitos irregulares de resíduos de Construção e Demolição existentes no bairro Distrito Industrial II situado na zona leste do município de Manaus- Am.

METODOLOGIA

PRIMEIRA ETAPA

Primeiramente foi realizada uma revisão na literatura para embasamento teórico sobre o tema abordado. Em seguida foi determinado as feições de interesses de acordo com o resultado de pesquisas bibliográficas, que de acordo com Hegel e Cornélio (2013), áreas como terrenos baldios, fragmentos florestais, ramais e margem de cursos d'água são locais propícios a descarte irregular de resíduos sólidos incluindo RCDs, principalmente quando se trata de regiões que estão em processo de desenvolvimento.

SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa consistiu na realização da vetorização das áreas interpretadas como terrenos baldios. As áreas verdes, ramais e hidrografia utilizados pertencem a base cartográfica da prefeitura de Manaus- PMM, logo não houve necessidade de realizar a vetorização dessas feições. Após as vetorizações dos terrenos baldios foram feitas visitas in loco para que assim fossem identificados os locais de descartes irregulares de RCDs e para confirmar a veracidade da interpretação visual das feições terrenos baldios.

A metodologia adotada consistiu em percorrer as vias do bairro Distrito Industrial II de motocicleta (CRUZ; OLIVEIRA; CRUZ, 2017) e assim que visualizado um local com uso irregular de RCDs era feito a captura da foto com uma câmera fotográfica Modelo Canon PowerShot SX280 HS que coleta as coordenadas (latitude e longitude) no momento da captura da foto, após a coleta das coordenadas foi preenchido um formulário com nome do ponto, data, endereço e local onde encontrava-se os resíduos (terreno baldio, área verde, ramal, margem de curso d' água), para que assim fosse identificado se os RCDs encontravam-se nas feições de interesse ou em outras feições não estudadas. O georreferenciamento dos pontos coletados no bairro Distrito Industrial II auxiliou o mapeamento de locais que são usados de forma irregular para descartes de resíduos de construção e demolição.

TERCEIRA ETAPA

Após a coleta dos pontos foi feito o geotag das fotos utilizando um complemento *ImportPhotos* no software Qgis 2.14.0, feita a importação das fotos foi possível encontrar no comando *tabela de atributos* as coordenadas (latitude e longitude) capturadas em campo. Posteriormente foi inserido um novo campo na tabela de atributos chamado local, onde para cada ponto foi inserido o tipo de local onde encontrava-se os resíduos: terreno baldio, área verde, ramal e igarapé para curso d' água. Assim permitindo a quantificação dos pontos de locais irregulares e quais pontos coletados estão nas feições de interesse.

Para elaboração do mapa final com a identificação dos pontos utilizou-se a base de dados da PMM, contendo shapefiles de vias e bairros com o Sistema de Coordenadas WGS84. Com o processamento dos dados coletados em campo foi elaborado o mapa final que mostra a distribuição dos pontos encontrados no bairro Distrito Industrial II.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As visitas in loco permitiram a identificação de 49 pontos de locais de descartes irregulares de RCDs no bairro Distrito Industrial II e com a coleta das coordenadas desses locais foi elaborado um mapa com a distribuição espacial de cada ponto identificado, conforme mostra a Figura 1.

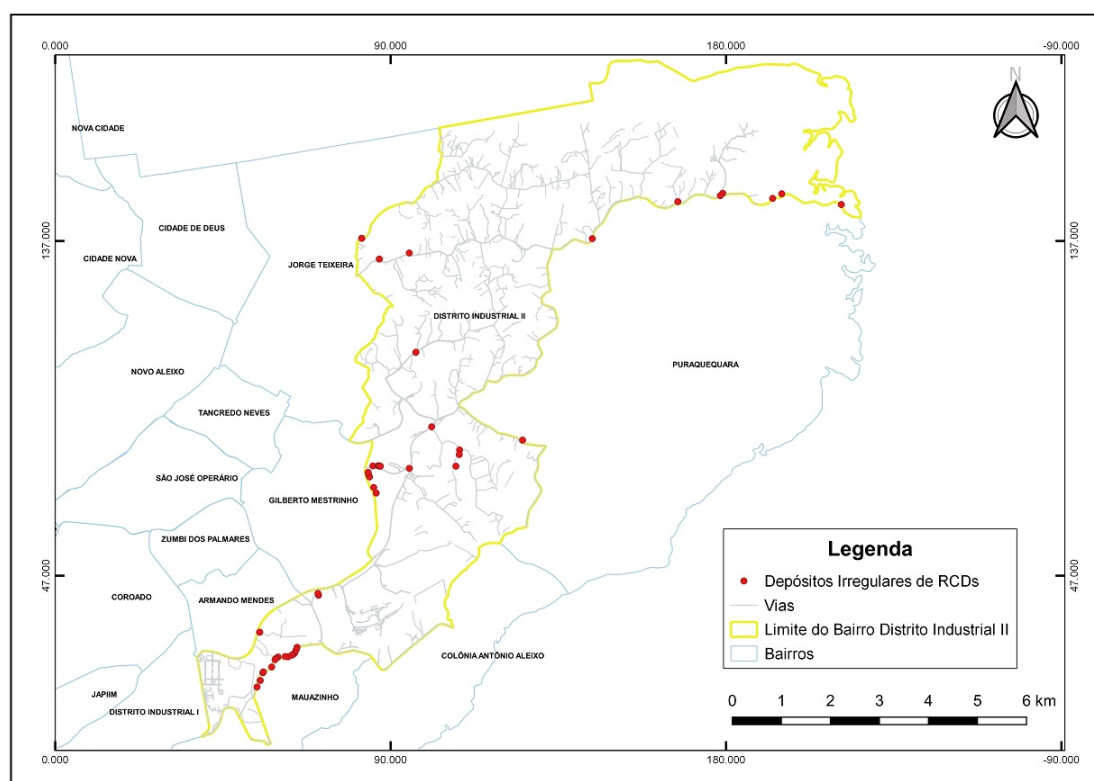


Figura 1- Distribuição dos pontos dos depósitos irregulares de RCDs no bairro Distrito Industrial II no município de Manaus- Am

Conforme mostra a figura 1 os pontos identificados estão distribuídos no bairro Distrito Industrial II onde 31 dos pontos encontram-se nos limites do bairro e os outros 18 pontos estão distribuídos em vias internas do bairro. Isso mostra como diversos locais irregulares que servem como depósito de RCDs estão existindo dentro do perímetro urbano do município de Manaus, que segundo Santana e Barroncas (2007), a presença desses resíduos em locais a céu aberto e em áreas impróprias é o resultado da expansão demográfica desordenada.

O bairro Distrito Industrial II está localizado na zona Leste da cidade e como mostra a figura 1 está entre os bairros Jorge Teixeira, Gilberto Mestrinho, Armando Mendes e Puraquequara, bairros que sofreram um intenso crescimento populacional, que de acordo com Nogueira; Sanson; Pessoa (2007), fazem parte de uma zona administrativa que apresentam diversos problemas de saúde, de moradias, pois a maioria das habitações foram construídas em áreas irregulares que apresentam risco a segurança dos moradores, pois são áreas que possuem moradias aglomeradas não apresentando nenhum tipo de infraestrutura e saneamento básico para a população.

A identificação dos depósitos irregulares no bairro Distrito Industrial II mostra que a demanda por novas moradias, escolas, indústrias, comércios e até mesmo alimentação quando não acompanhadas por um planejamento adequado causa um desequilíbrio nas áreas urbanas (TAKENAKA; ARANA; ALBANO, 2012), pois locais como terrenos baldios, cursos d'água, áreas verdes e ramais são usados de forma impróprias resultando em má qualidade de vida a população. Segundo Ribeiro e Dias (2013), o número de resíduos gerados por atividades de construções, demolições, reforma e manutenção são expressivos e pode causar prejuízos a saúde e meio ambiente quando não coletados e tratados de forma adequada.

Além do mapeamento dos locais irregulares de depósitos de RCDs foram feitas identificações das áreas onde encontravam-se os resíduos, para assim conhecer se os resíduos mapeados estavam em áreas escolhidas como feições de interesses (terrenos baldios, curso d'água, áreas verdes e ramais). A tabela 1 mostra a quantidade dos locais encontrados nas feições de interesse, os mesmos foram identificados após o preenchimento do formulário no momento da visita in loco.

Tabela 1- Quantificação dos pontos dos locais dos depósitos irregulares de RCDs.

Pontos	Feições de Interesse	Quantidade
3, 4, 16, 19, 23, 25, 42, 34, 41, 43, 45, 49	Terreno Baldio	12
-	Curso d'água	0
5, 6, 10, 11, 12, 14, 15, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 44, 47, 48,	Áreas Verdes	24
1, 2, 7, 8, 9, 13, 17, 18, 20, 26, 31, 38, 46	Ramais	13

Como mostra a tabela anterior o maior número de locais está em Áreas Verdes isso acontece pelo fato do bairro Distrito Industrial II ser uma região que apresenta uma extensão significativa de áreas verdes e de acordo com o Plano Diretor e Ambiental de Manaus (2014), o bairro Distrito Industrial está destinado a atividades de uso industrial, agroindustrial, agrícola, agricultura familiar, a turismo ecológico, apresentando fragilidade ambiental e possui baixa densidade populacional. Por esta razão o bairro estudado apresentou locais de uso irregular de descarte de RCDs em maior número em Áreas verdes e ramais.

Em cursos d'água não foram identificados nenhum local que servia de depósito irregular para RCDs, acredita-se que seja por motivos de conservação de algumas áreas destinadas a atividades recreativas como balneários e turismo ecológico. Mesmo o Distrito Industrial sendo um bairro que apresenta baixa densidade populacional, foi possível identificar resíduos sólidos em terreno baldios, áreas verdes e ramais, que para Hegel e Cornélio (2013), a maior geração de resíduos é encontrada em regiões que apresentam grande densidade populacional. Apesar do bairro Distrito Industrial II não apresentar alta densidade populacional, o mesmo tem seus limites com bairros que apresentam alta densidade populacional e por essa razão pode sofrer o impacto da alta geração de resíduos dos bairros vizinhos, além de ser uma região propícia a receber atividades irregulares por ser menos populosa e com menor movimentação de pessoas.

O bairro Distrito Industrial II por não ser totalmente habitado apresenta áreas que são chamadas de vazios urbanos, por não ser destinado a ocupação total urbana. Portanto, esses espaços vazios segundo Teixeira *et al.* (2013), tornam-se possíveis locais para uso irregular de descarte de resíduos sólidos, pois os moradores veem esses espaços como locais oportunos para descartar seus materiais que não possui mais valor, podem ser materiais de uso domésticos e materiais de reparos, construções ou demolições de habitações. A figura 2, 3, 4 e 5 mostram alguns dos pontos identificados durante as visitas in loco.



Figura 2- Ponto 1 (Local Irregular)



Figura 3- Ponto 39 (Local Irregular)

Como mostra a figura 2 os resíduos encontrados são materiais de madeiras, sacos plásticos, pets, móveis velhos, são resíduos variados são de uso doméstico e de construção civil, resultados de reparos ou demolições de habitações, o ponto 1 foi identificado em área de ramal, pois está localizado as margens de uma vicinal. Como mostra a figura, esse local apresenta movimentação de terra e está bastante desconfigurado em comparação com a via de passagem ao lado.

A figura 3 mostra um cenário parecido com o ponto 1 quando se trata de variação dos tipos de resíduos, além de possuir material provindo da construção e demolição, foram encontrados eletrodomésticos velhos, papelão e diversos tipos de plásticos. Esse local nomeado como ponto 39 foi identificado em áreas verdes, nota-se que a área utilizada como depósito irregular sofreu uma supressão vegetal, sendo descaracterizada para ser usada como depósito irregular de resíduos sólidos.



Figura 4- Ponto 42 (Local Irregular)



Figura 5- Ponto 48 (Local Irregular)

Todos os pontos identificados possuem resíduos sólidos variados e possuem semelhança se tratando de tipos de resíduos, como mostra a figura 4 e 5, ambos os pontos 42 e 48 possuem materiais de construção e demolição, materiais de comércio e materiais de uso doméstico. O ponto 42 foi identificado em terreno baldio, pois apesar de está próximo as áreas verdes, os RCDs estão em uma área com uma exposição de solo bem considerável e não aparenta ter sido degradada recentemente, por apresenta característica de um imóvel foi classificada como terreno baldio. O ponto 48 está localizado em áreas verdes e apresenta uma alta declividade no seu relevo, observa-se na figura 5 que após o local irregular é possível visualizar a copa das árvores e mais a frente os

resíduos disposto em área de talude, o bairro Distrito Industrial II apresenta áreas de riscos, por está razão é considerado de acordo com o Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus (2014) como uma região que possui fragilidade ambiental.

A presença dos locais irregulares de RCDs no bairro Distrito Industrial II mostra como tem ocorrido falhas na geração, coletas e destinação dos resíduos sólidos, seja ele doméstico ou originado da construção civil. As visitas in loco mostraram como muitos RCDs são retirados de canteiros de obras e disposto em locais impróprios, segundo Tavares (2007), esses locais geralmente são áreas de fácil acesso sendo elas: terrenos baldios, margem de rios e em ruas de zonas periféricas. Assim causando a degradação na qualidade de vida urbana seja na mobilidade da população, propagação de doenças, inundações, poluição dos corpos hídricos e poluição visual.

De acordo com Cruz; Oliveira; Cruz (2013), a presença desses pontos irregulares de resíduos pode advir do número insuficiente de lixeiras públicas e falta de consciência da parte da população que não possui sensibilização a questões ambientais e de saúde pública. Na maioria dos municípios não há projetos de educação ambiental para a população relacionado o descarte correto de resíduos sólidos e como a disposição irregular de resíduos pode prejudicar a saúde e meio ambiente.

CONCLUSÕES

Por meio das visitas in loco foram identificados 49 pontos de locais de descarte irregular de RCDs no bairro Distrito Industrial II no município de Manaus- Am.

A identificação das características dos locais irregulares mostra a percepção da população quando se trata de espaços vazios, enxergando os terrenos baldios, áreas verdes e margem de vias mais isoladas como os ramais locais propícios para se desfazer de materiais que perderam utilidade pessoal.

As feições de interesse escolhidas para mapeamentos dos RCDs foram satisfatórias, mas outros fatores para a identificação de RCDs podem ser estudados como calçadas, parques, entre outros, também podendo ser aplicada em outra área de estudo.

A identificação dos locais irregulares serve como forma de otimizar a fiscalização, auxiliar nas ações de gestão pública, limpeza urbana, planejamento urbano e medidas de mitigação para tornar lixeiras viciadas inoperantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, Alex-sandra Farias. Análise fitossociológica estrutural e composição florística da área de proteção ambiental margem esquerda do rio Negro, Manaus-AM. 2012.
2. COSTA, A. C.; BARRAZA, M, R. Análise ambiental e geoespacial dos depósitos de lixos clandestinos da cidade de Mogi Guaçu. Interciência & Sociedade, v. 3, n. 1, p. 61-72, 2013.
3. CRUZ, Edimar da Graça; DE OLIVEIRA, Benone Otavio Souza; CRUZ, Maria Francisca da Graça. Identificação e Mapeamento de Pontos de Disposições Irregulares de Resíduos Sólidos no perímetro urbano do Município de Humaitá-Am. 2017.
4. GOMES, Lydia Danamura; CAMPOS, Macileia Darc; TOLEDO, Cristiane Campos. Mapeamento dos Pontos de disposição de Resíduos de Construção Civil e demolição irregulares na cidade de Juiz de Fora, pg 92, 2011.
5. HEGEL, Carla Grasielle Zanin; CORNÉLIO, Paulo Fernando Oliveira. Resíduos Sólidos Urbanos: Depósitos Irregulares no município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. Florianópolis. 2013.
6. NOGUEIRA, Ana Cláudia Fernandes; SANSON, Fábio; PESSOA, Karen. A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. Florianópolis. 2017.
7. PINTO, T. P. P. Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. São Paulo, 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
8. PINTO, T. P.; GONZALES, J. Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil: manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: Caixa, 2005. v. 1, 196 p.
9. Prefeitura Municipal de Manaus (PMM). Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus. Manaus: Poder Legislativo, 2014.

10. RIBEIRO, Flávia Alice Borges Soares; DIAS, João Fernando. Deposição Irregular dos Resíduos de Construção Civil em Uberlândia- MG. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades. V. 01. n. 05, 2013. pp. 88- 106.
11. ROCHA, C. H. B. Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora: Ed. do Autor, 2000.
12. SANTANA, Genilson Pereira; BARRONCAS, Priscila de Souza Rosa. Estudo de Metais Pesados (Co, Cu, Fe, Cr, Ni, Mn, Pb e Zn) na Bacia do Tarumã- Açu Manaus- (AM). 2007.
13. SILVA, A. C. Tratamento do percolado de aterro sanitário e avaliação da toxicidade do efluente bruto e tratado. 111 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, 2002.
14. SWANA. THE SOLID WASTE ASSOCIATION OF NORTH AMÉRICA. Construction waste & demolition debris recycling Maryland: SWANA, 1993.
15. TAKENAKA, Edilene Mayumi Murashita; ARANA, Alba Regina Azevedo; ALBANO, Mayara Pissutti. Construção Civil e Resíduos Sólidos: Coleta e Disposição Final no Município de Presidente Prudente- SP.
16. TAVARES, Liliana de Paula Martins. Levantamento e Análise da Deposição e Destinação dos Resíduos da Construção Civil em Ituiutaba, M.G. Uberlândia. 2007.
17. TEIXEIRA, D. R.; PAZ, F. N.; PRADO, G. L.; MARÓN, J. R. L.; MALVÁSIO, A. Caracterização da disposição dos Resíduos Sólidos gerados no município de Palmas – Tocantins: um estudo de caso em quadras selecionadas. Espaço & Geografia, v.16, N.1, p. 1:39, 2013.
18. TESSARO, Alessandra Buss; DE SÁ, Jocelito Saccol; SCREMIN, Lucas Bastianello. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. Ambiente Construído, v. 12, n. 2, p. 121-130, 2012.
19. THE SOLID WASTE ASSOCIATION OF NORTH AMERICA - SWANA. Construction waste & demolition debris recycling...A Primer. Maryland, SWANA, out., 1993.