



LEVANTAMENTO DAS ÁREAS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO BAIRRO SÃO LUÍS EM CANOAS/RS

Cristine Santos de Souza da Silva¹ (cristine3s@hotmail.com), Claudia Adriana Kohl³ (cakohl13@gmail.com), Cristiano de Conti² (kitoconti@yahoo.com.br), Natalie Costa Duarte² (natalie-duarte@hotmail.com)

- 1 Professora do curso de Eng. Ambiental e Sanitária (ULBRA) e Doutoranda do PPGECIM (ULBRA)
2 Graduandos em Eng. Ambiental e Sanitária - UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL (ULBRA)
3 Gestora Ambiental e Mestre em Engenharia Civil - UNISINOS

RESUMO

Os problemas relacionados aos resíduos de atividades da construção são uma realidade na maioria das grandes cidades brasileiras, sendo comum observar disposições irregulares de Resíduos da Construção e Demolição (RCD) em diversos locais. Na cidade de Canoas/RS, situada na região metropolitana de Porto Alegre, houve um grande desenvolvimento urbano e imobiliário nos últimos 5 anos. Nesse sentido, este estudo apresenta o levantamento das áreas regulares e irregulares de disposição de RCD no bairro São Luís de Canoas. Foram consideradas nesta análise as áreas de disposição regulares e irregulares que continham predominantemente RCD da Classe – A, classificados de acordo com a Resolução do CONAMA nº 307 de 2002. Os dados foram obtidos por meio de consulta a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Canoas (SMMA) e foram analisados a partir da ferramenta computacional *Google Earth Pro* e de visitas realizadas em campo. Foi possível concluir que existe no bairro São Luís o total de 5 áreas licenciadas para disposição de RCD e foram identificados, também, o total de 14 focos de disposição irregular e todos localizados próximos às áreas licenciadas. Esta constatação corrobora com estudos semelhantes realizados em outras cidades brasileiras.

Palavras-chave: Resíduos da Construção e Demolição; Disposições Irregulares; Diagnóstico Ambiental.

REMOVAL OF AREAS CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE (CDW) DISPOSAL IN DISTRICT ARE IN LUÍS CANOAS / RS

ABSTRACT

The problems related to the construction activities of waste is a reality in most large cities, it is common to irregular provisions of Waste from construction and demolition (CDW) in various locations. In the city of Canoas / RS, located in the metropolitan area of Porto Alegre, there was a large urban and real estate development in the last five years. In this sense, this study presents a survey of regular and irregular areas of CDW arrangement in district São Luís in Canoas. Were considered in this analysis regular and irregular disposal areas that predominantly contained CDW Class A, classified according to CONAMA Resolution No. 307 of 2002. Data were obtained by consulting the Municipal Department of the Environment and were analyzed from the computational tool *Google Earth Pro* and visits in the field. It was concluded that exists in the district São Luís total of 5 areas licensed for CDW available and have been identified as well, the total of 14 irregular array of spots and all located next to the licensed area. This finding is consistent with similar studies in other Brazilian cities.

Keywords: Construction and Demolition Waste; Environmental Diagnosis; Irregular disposal.



1. INTRODUÇÃO

Diversos estudos realizados em diferentes municípios brasileiros apontam as disposições irregulares como o maior problema relacionado aos RCD, sendo comum encontrá-los depositados de forma inadequada em locais como aterros clandestinos, acostamentos de estradas e rodovias, locais de fácil acesso, terrenos baldios, encostas de rios, áreas de preservação natural e suprimindo vegetação nativa.

Segundo Schneider (2003) a disposição de RCD em áreas irregulares contribui para disposição de outros tipos de resíduos (como resíduos sólidos urbanos, por exemplo), o que faz com que esta prática acabe agravando os impactos ambientais decorrentes da disposição.

Em relação este tema, Silva (2014) diz que a dinâmica de ocorrência das disposições é muito rápida, e explica que ainda que os órgãos de fiscalização façam a remoção desses resíduos de áreas irregulares constantemente, novos focos de descarte clandestino surgem diariamente. Os RCD, em relação a sua composição, possuem características bastante heterogêneas, comparando-se com resíduos gerados por outras indústrias. Segundo Morais (2006) esta variação se dá em função da fonte que o originou, ou seja, construções, reformas, manutenção e demolição; podendo, ainda, ser atribuída ao período, técnica de amostragem utilizada e ao local de coleta da amostra, como canteiros de obras, aterro ou bota-fora.

No que diz respeito a classificação, a Resolução CONAMA 307 de 2002, divide os RCD em quatro diferentes classes, de acordo com suas características: Classe A - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações; Classe C - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologia ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, e; Classe D - resíduos perigosos oriundos do processo de construção (BRASIL, 2002). Existe ainda a classificação definida pela ABNT NBR 10.004:2004 que diz respeito aos resíduos de um modo geral: Classe I: resíduos perigosos, e; Classe II: resíduos não perigosos (subdividida em A - não inerte e B – inerte) (ABNT, 2004a). De forma genérica, os RCDs são enquadrados pela NBR 10.004:2004 como resíduos Classe II-B, porém, Carneiro (2005) sustenta que existem algumas exceções, como o gesso, que é considerado um resíduo não inerte (Classe II-A); e os resíduos de tintas, amianto, solventes e óleos, que são considerados resíduos perigosos (Classe I). Neste sentido, de acordo com Silva (2014), a questão da classificação dos RCD como inertes não deve ser uma verdade absoluta, devendo ser levada em consideração a fonte que os originou, uma vez que sua classificação correta é de grande importância para que os resíduos possam receber tratamento e destinação adequada, sem resultar em riscos ambientais.

Com relação à destinação final dos RCD, a resolução CONAMA 307 de 2002, orienta quanto aos procedimentos a serem adotados para cada classe de resíduo: Classe A - Reutilizar ou reciclar na forma de agregados, ou encaminhar a aterros de resíduos da construção civil, dispondo de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura; Classe B - Reutilizar, reciclar ou encaminhar a área de armazenamento temporário, permitindo sua utilização ou reciclagem futura, e; Classe C e D - Armazenar, transportar e destinar em conformidade com normas técnicas específicas (BRASIL, 2002).

1.1 Gestão pública de RCD

Na grande maioria dos municípios brasileiros, a gestão dos RCD não é eficaz, sendo apenas uma pequena parte tratada ou destinada de forma correta (OLIVEIRA, 2008). Até meados de 2012, haviam 60 municípios brasileiros com gestão de RCD implantada e, apenas uma pequena parcela deles operando usinas de reciclagem (BUSELI, 2012). Embora, provavelmente, este número tenha aumentado nos últimos anos, a quantidade de municípios que faz gestão de RCD ainda é pouco significativa, se comparado aos 5.565 municípios brasileiros existentes (SILVA, 2014).

Gehrke e Sattler (2011) afirmam que no Brasil são poucas as iniciativas públicas e privadas na adoção da prática da reciclagem, apesar desta ser considerada a alternativa ambientalmente



correta para a destinação sustentável dos resíduos de construção e demolição. Com relação a gestão pública dos RCD, Veiga (2007) diz que as legislações municipais brasileiras, não favorecem a sustentabilidade, uma vez que agem por meio de alternativas emergenciais e com função meramente corretiva, elaboradas com base de experiências em países desenvolvidos, sem considerar a realidade social, cultural, ambiental e econômica para adaptar a realidade brasileira. Para Azevedo *et al.* (2006), esses problemas ocorrem porque as legislações municipais acabam conferindo uma importância muito alta à disposição em aterros, apesar da baixa posição dessa estratégia na hierarquia de gestão dos resíduos. Além disso, segundo Silva (2014) muitos municípios brasileiros possuem fiscalização e políticas ambientais pouco efetivas, favorecendo o início de disposições irregulares em áreas livres, vizinhas aos locais onde atividades licenciadas para disposição de RCD se desenvolvem.

1.2 Requisitos para definição de áreas de disposição de RCD

Os requisitos para definição de áreas de disposição de RCD representam um processo complexo, no qual são levados em conta inúmeros aspectos para definição de projetos, implantações e operações de aterros de RCD. Esses devem considerar os impactos sociais, econômicos, políticos e ambientais, com a premissa de sempre levar em consideração o menor risco à saúde humana e o menor impacto ambiental possível (SILVA, 2014).

A norma da ABNT que traz definições e dá diretrizes para seleção de áreas de disposição de RCD é a ABNT NBR 15113:2004 (ABNT, 2004b). Esta norma segue o que está na Resolução CONAMA 307 de 2002 que diz respeito à preservação de materiais de forma segregada, possibilitando o uso futuro ou, ainda, a disposição desses materiais, com vistas à futura utilização da área.

1.3 O problema da disposição irregular de RCD

Um dos maiores desafios para a gestão pública dos RCD trata da localização de áreas para a disposição destes resíduos (SILVA 2014). De acordo com o Plano Municipal Resíduos da Construção Civil de Canoas, no município o descarte clandestino ocorre, geralmente, em locais já conhecidos pelo poder público como alvo dessa atividade (CANOAS, 2014).

Jacobi (2011) revela que as cidades, em função da densa urbanização, em especial as regiões metropolitanas, não possuem áreas apropriadas para dispor os RCD, o que acaba favorecendo a disposição irregular. Outro fator também mencionado pelo autor, diz respeito à existência de áreas ambientalmente protegidas e em virtude da não aceitação da vizinhança, ao considerar os impactos decorrentes desta atividade, que vão desde a geração de ruídos, pelo tráfego de caminhões, até a emissão de material particulado, entre outros incômodos.

Os locais clandestinos denominados como bota-foras, surgem principalmente da ação clandestina de empresas de transporte dos resíduos das obras de maior porte, que descarregam os materiais descontroladamente, em locais frequentemente inadequados para esse tipo de uso do solo, como áreas sem licenciamento ambiental, por exemplo (BRONSTRUP 2010). A existência de locais de disposição irregular é comum, principalmente em bairros em expansão ou ainda naqueles considerados periféricos, de menor renda, onde o número de áreas livres é maior (TAVARES, 2007).

A prática de disposição irregular de RCD apresenta sério comprometimento da paisagem urbana, sendo evidente que os indivíduos responsáveis pelo descarte de resíduos não estão preocupados com os custos sociais que a atividade representa para o município (MORAES 2006). Além disso, o custo ambiental vai além dos cálculos imaginados, apesar de suas consequências serem percebidas permanentemente (SILVA, 2014). Outro fator que contribui para esse problema são as distâncias percorridas entre a geração e disposição em locais apropriados para disposição de RCD, bem como a inoperância dos órgãos públicos quanto à fiscalização (SCHNEIDER, 2003). Com relação a isso, Silva (2014) explica que a dinâmica de ocorrência das disposições normalmente



ocorre de forma muito rápida, e por isso, ainda que os órgãos de fiscalização façam a remoção desses resíduos de áreas irregulares, novos focos de descarte clandestino surgem diariamente.

2. OBJETIVO

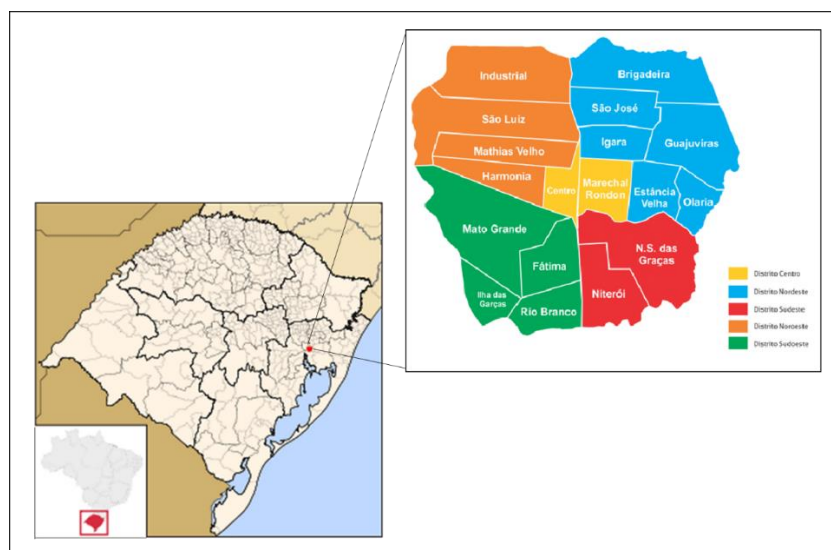
O objetivo deste estudo foi realizar levantamento da disposição de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) no bairro São Luís, localizado no município de Canoas/RS, para a partir dos resultados obtidos, fornecer dados para que a gestão pública possa promover iniciativas de fiscalização e de controle dessa prática, além de fornecer subsídios para estudos futuros que envolvem esta temática.

3. ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no município de Canoas, cidade localizada na região metropolitana de Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O município foi fundado em 27 de junho de 1939, e possui o segundo maior Produto Interno Bruto (PIB) gaúcho (CANOAS, 2015). Canoas é o município mais populoso da grande Porto Alegre, com 323.827 habitantes (IBGE, 2010) e possui uma área de 131 km². Atualmente é constituído apenas por zona urbana e possui 18 bairros, que são distribuídos em 5 distritos.

O município apresentou nas últimas décadas forte crescimento imobiliário, o que aumentou a geração de RCD oriundos de grandes construtoras (loteamentos, condomínios) e de pequenos geradores. O aumento ocorreu em função de reformas e ampliações de casas, além da criação de comércios e indústrias, entre outros (CANOAS, 2014). O bairro São Luís está localizado na região noroeste da cidade e possui aproximadamente 4.550 habitantes, apresenta um grande número de indústrias e empresas, bem como uma subestação de energia, condomínios e residências. Além disso, apresenta uma das maiores áreas para crescimento urbano e industrial no município de Canoas. A Figura 1 apresenta a localização da cidade e a localização da área de estudo, o bairro São Luís:

Figura 1. Localização do Município de Canoas e do Bairro São Luís



Fonte: Modificado de IBGE (2010) e Canoas (2015)



4. METODOLOGIA

Para atender o objetivo desta pesquisa a metodologia foi baseada no método proposto por Silva (2014). Foram efetuadas três etapas distintas, conforme segue:

- **Primeira etapa:** foram definidos os critérios e objetivos a serem adotados quanto à disposição de RCD em áreas licenciadas e não licenciadas no bairro São Luís, localizado no município de Canoas/RS. Por meio das informações obtidas, definiu-se o bairro São Luís, um dos locais, de maior relevância quanto à disposição de RCD no município, tanto no que se refere a áreas licenciadas, como a áreas não licenciadas. A partir da revisão bibliográfica, foi realizada análise dos locais por meio da ferramenta computacional Google Earth Pro, com finalidade de identificar os possíveis locais de disposição de RCD no bairro.

Foram adotados os seguintes critérios: (a) as áreas de disposição foram analisadas em relação à sua extensão em m²; (b) foram consideradas áreas regulares aquelas que possuem licença ambiental vigente para aterro, bota-fora ou para elevação de cota; (c) foram consideradas áreas irregulares aquelas que não possuem licença ambiental; (d) o período considerado para análise foram todos os anos que possuíam imagens disponíveis no sistema *Google Earth Pro* (entre 2002 e 2015). Os locais de disposição foram analisados por meio de verificação e aproximação das imagens, a fim de identificar os locais utilizados para disposição de RCD no bairro.

- **Segunda etapa:** buscaram-se informações junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) para a identificar os locais, na área de estudo, que possuíam licença ambiental para aterro de resíduos da construção e demolição ou para elevação de cota e, para identificar glebas consideradas irregulares que não apresentam licença ambiental ou autorização para a disposição de RCD, ou seja, não licenciadas pelo órgão ambiental.

- **Terceira etapa:** realizou-se a comparação da evolução das áreas regulares e irregulares no bairro São Luís por meio do *Google Earth Pro*, onde foi realizada a quantificação do tamanho das áreas e a análise das mudanças na paisagem ano a ano, considerando as imagens disponíveis no sistema. Com o auxílio do software foi realizada a comparação da evolução da disposição de RCD por meio de análise da imagem das áreas e do traçado das poligonais (quantificadas em m²).

A fim de identificar as áreas de análise foi definido para este estudo a seguinte demarcação dos locais: áreas licenciadas (regulares) estão denominadas de áreas A. No caso deste estudo são: A1, A2, A3, A4 e A5; e as áreas não licenciadas (irregulares) foram denominadas áreas B, ficando então, neste caso, sendo denominadas áreas: B1, B2, ... B14. Além disso, foram realizadas vistorias *in loco*, no mês de outubro de 2015, em áreas onde o acesso foi possível, a fim de verificar a disposição de RCD, e principalmente, comparar os dados obtidos como os dados apresentados no Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (CANOAS, 2014).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada apontou um total de 5 áreas regulares (licenciadas) e 14 focos de disposição irregular no bairro São Luís. Também ficou evidente que todas as áreas irregulares estão localizadas muito próximo a áreas licenciadas. Esta constatação corrobora com o estudo de Silva (2014) e de outros autores como Schneider (2003), Carneiro (2005) e Jacobi (2011) que também relataram esta tendência.

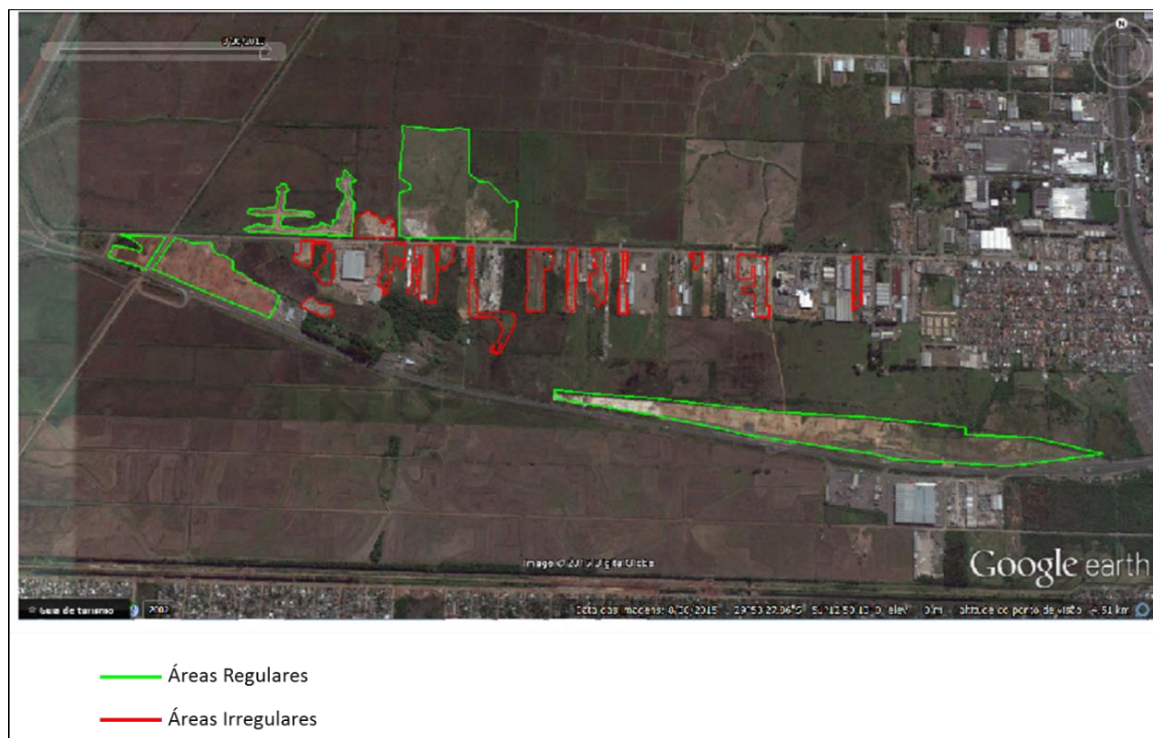
Nas observações de campo, foi possível constatar que os aterros licenciados procedem com um rigor restritivo quanto ao recebimento de outros materiais misturado aos RCD da Classe A, e esse fato pode, de certa forma, explicar a proximidade das disposições irregulares aos locais regulares, pois quando o transportador não consegue descarregar os resíduos no local licenciado acaba abandonando a carga junto às suas imediações.

Nos itens a seguir serão detalhadas as observações feitas tanto em áreas regulares como em áreas irregulares, bem como será apresentado dados comparativos a respeito destas. Quanto a localização destas áreas, a Figura 2 apresenta a imagem com as marcações das poligonais



realizadas com o auxílio do software *Google Earth Pro*. As áreas regulares estão contornadas em verde, e as áreas irregulares, marcadas em vermelho.

Figura 2: Localização das áreas regulares e irregulares no bairro São Luis



Fonte: Google Earth Pro

5.1 Áreas regulares no bairro São Luís

No bairro São Luís encontram-se 5 áreas regulares para disposição de RCD, onde 1 delas possui licença para aterro de inertes e 4 para elevação de cota. Após análise das imagens aéreas entre os anos de 2002 a 2015 foi possível comparar a evolução das áreas de acordo com crescimento ano a ano. A Tabela 1 apresenta o resultado deste levantamento.

Tabela 1. Áreas regulares para disposição de RCD (2002 a 2015)

Áreas Regulares no São Luiz para Disposição de RCD						
Ano	Área A1	Área A2	Área A3	Área A4	Área A5	Total em m ²
2002	6089,29	0,00	0,00	0,00	0,00	6.089,29
2003	38.831,85	0,00	0,00	0,00	0,00	38.831,85
2005	52.697,88	78.406,20	0,00	0,00	0,00	131.104,08
2006	52.805,87	0,00	0,00	0,00	0,00	52.805,87
2009	79.619,51	96.044,50	0,00	0,00	0,00	175.664,01
2010	136.084,65	0,00	0,00	0,00	0,00	136.084,65
2011	199.440,41	0,00	69.236,02	0,00	0,00	268.676,43
2012	205.221,05	154.894,96	76.978,84	0,00	0,00	437.094,85
2013	0	227.261,90	0,00	0,00	0,00	227.261,90
2014	0	262.951,74	0,00	13.988,85	0,00	276.940,59
2015	0	0,00	88.343,13	45.450,95	20.953,34	154.747,42



O licenciamento da área A1 ocorreu em 2002 e pode-se perceber que foi no período de 2002 a 2003 que houve a maior aumento de área, a qual chegou a 538%. A área A2 iniciou em 2005 em função da demanda para disposição dos resíduos oriundos da ampliação do viaduto entre a BR-386 e a BR-116. É importante salientar que em ambas as áreas (A1 e A2) não havia nenhuma restrição com relação ao recebimento de resíduos não segregados.

Um aumento significativo ocorreu nas disposições de 2009 em relação à 2006. Esta evolução representa o reflexo das obras de projetos habitacionais e infraestruturas de rodovias que ocorreram neste período no município Canoas e na região metropolitana. É importante ressaltar que foi neste mesmo período que, em função do aumento da fiscalização, as áreas licenciadas passaram a se negar a receber cargas de RCD não segregados de acordo com normas.

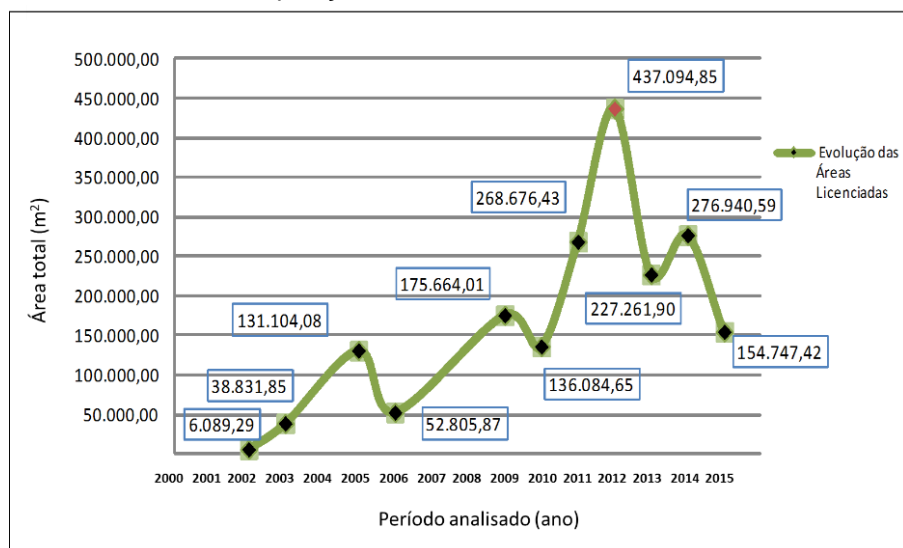
Em 2010 observa-se um aumento de 71% da área A1 em relação ao ano anterior. Neste ano a A1 área a única área licenciada. Este aumento da disposição está associado às obras e projetos do governo federal, como a construção da BR-448 (Rodovia do Parque) e de projetos habitacionais do Minha Casa Minha Vida. No ano de 2011 foi licenciada a área A3, porém a área A1 continuava em evolução, ou seja, com 47% de aumento de área, em relação ao ano de 2010. Juntas as áreas A1 e A3 evoluíram 97% em 2011 em relação ao ano de 2010.

Em 2012 as áreas A1, A2 e A3 evoluíram juntas 63%, sendo este o ano em que se observou maior área, totalizando mais de 437 mil m² de disposição de RCD. Este aumento pode estar relacionado as obras da Copa (estádio e vias) em Porto Alegre, pois diversos aterros em Canoas passaram a ser receptores dos resíduos destas obras, tendo em vista a proximidade entre os municípios e a escassez de locais para a destinação de RCD em Porto Alegre.

Em 2014 foi licenciada a área A4, uma vez que as áreas A1 e A3 encerraram suas atividades em função do terem encerrado sua cota de recebimento. Nesse ano o bairro São Luís apresentou um decréscimo de 22% da disposição de RCD em relação à ao ano anterior, 2013.

Em 2015, apesar de uma nova área ser licenciada, A5, permaneceu o decréscimo da disposição no bairro São Luís, pois a área total da disposição diminuiu aprox. 57% em relação ao ano anterior. Neste ano o bairro apresentava três áreas licenciadas (A3, A4 e A5). A Figura 3 apresenta o gráfico da dinâmica das disposições em áreas licenciadas no período analisado.

Figura 3: Dinâmica das disposições de RCD em áreas licenciadas no bairro São Luis



Porém, apesar do decréscimo apresentado a partir de 2013, em um contexto geral, ou seja, considerando o ano de 2002 e comparando com as disposições observadas em 2015 é possível



constatar que houve um aumento significativo no tamanho das áreas ocupadas para disposição de RCD no bairro São Luís, uma vez que ficou evidenciado um aumento de 2.441%. Além disso, também é possível constatar ao analisar os dados que as disposições obedecem uma dinâmica imprevisível, ora aumentando ora diminuindo, variando muito de acordo com o mercado da construção civil.

5.2 Áreas irregulares no bairro São Luís

Foram identificados 14 focos de disposição irregular no bairro São Luís. Observou-se que todos estavam localizados muito próximos a áreas licenciadas. Esta constatação corrobora com os estudos de Schneider (2003), Carneiro (2005), Jacobi (2011) e Silva (2014) que também relataram esta tendência. Através das imagens disponíveis no *Google Earth Pro* do período analisado, 2002 a 2015, foi possível comparar as áreas irregulares de acordo com seu crescimento ano a ano, no qual se destaca o período de 2011, que apresentou área de disposição superior à 68.138 m². A Tabela 2 apresenta as áreas dos locais de disposições ano a ano, bem como o total da área ocupada pela disposição irregular no bairro São Luís a cada ano.

Tabela 2. Evolução das áreas irregulares de disposição de RCD (2002 a 2015)

Área de disposição	2002	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
B1	468,50	1.336,95	2.113,37	0,00	0,00	3.336,33	6.583,02	0,00	0,00
B2	16.426,44	18.775,85	25.031,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B3	0,00	0,00	5.540,18	0,00	12.142,60	0,00	0,00	0,00	0,00
B4	0,00	0,00	3.121,52	0,00	7.731,04	16.826,97	0,00	0,00	0,00
B5	0,00	0,00	6.545,18	23.537,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B6	0,00	0,00	0,00	8.116,71	8.880,62	0,00	0,00	0,00	0,00
B7	0,00	0,00	0,00	0,00	7.708,13	11.166,16	23.967,54	0,00	0,00
B8	0,00	0,00	0,00	0,00	11.637,02	18.849,89	0,00	0,00	0,00
B9	0,00	0,00	0,00	0,00	12.757,57	0,00	0,00	0,00	0,00
B10	0,00	0,00	0,00	0,00	7.281,78	0,00	0,00	0,00	0,00
B11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.524,90	0,00	7.324,24	16.622,40
B12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.888,10	10.427,77	0,00	0,00
B13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.911,75	0,00	0,00	0,00
B14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.856,62
Área Total Disposição (m²)	16.894,94	20.112,80	42.351,77	31.654,51	68.138,76	64.504,10	40.978,33	7.324,24	23.479,02

Em análise aos dados percebeu-se que: durante o ano de 2002, o bairro São Luiz apresentava duas áreas de disposição irregular de RCD, a área B1, com 468,50 m² e a área B2, com 16.426,44 m². Estas duas áreas permaneceram únicas em 2005, porém ambas tiveram uma evolução significativa, a B1 aumentou sua área em 285% e a B2 aumentou em 11,4%. Em 2009 foram identificados 5 locais de disposição irregular no bairro São Luís, sendo 2 áreas preexistentes, B1 e B2, e 3 novas áreas, B3, B4 e B5. Foi neste ano que os locais licenciados passaram a cobrar dos transportadores que os resíduos viessem segregados para poder fazer o descarte, fazendo cumprir o que estabelece a Resolução CONAMA 307 de 2002. No ano de 2010, quatro áreas desaparecem (B1, B2, B3 e B4), porém a área B5 permanece aumentando (aprox. 360%) em relação ao ano anterior e uma nova área surge a B6 (e além dela, surge uma nova área, a B6, com 8.116,71 m². No ano de 2011 permanece B6, novas áreas surgem, B7, B8, B9 e B10, e áreas antigas voltam a aparecer, como é o caso das áreas B3 e B4. Este evento de aparecer-desaparecer áreas das imagens pode estar relacionado ao software, que pode não ter imagens de boa qualidade no período pesquisado. Este ano foi o que apresentou maior tamanho de área de ocupação irregular (68.138,76 m²).

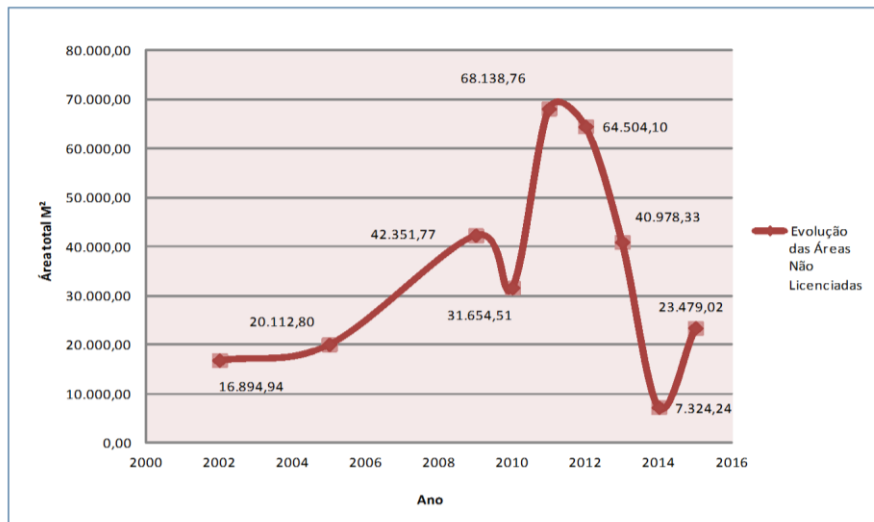
Três novas áreas que surgiram em 2012: B11, B12 e B13. Além dessas, permaneceram as áreas B4, B7 e B8 e reaparece B1. A área total de disposição irregular nesse período foi 68.138,76 m². Já



em 2013, permaneceram as áreas B1, B7 e B12 apenas. Por esse motivo, percebe-se que a área diminui o total da disposição irregular.

No ano de 2014 foi observado apenas uma área B11, que reaparece. As áreas de disposição irregular presentes no ano de 2015, são as áreas B11, preexistente, que aumentou em relação ao ano de 2014 em 9.298,16m², a nova área que surge nesse período, B14. Estas duas áreas juntas representam o total de 23.479,02 m². A Figura 4 apresenta o gráfico da dinâmica das disposições em áreas licenciadas no período analisado.

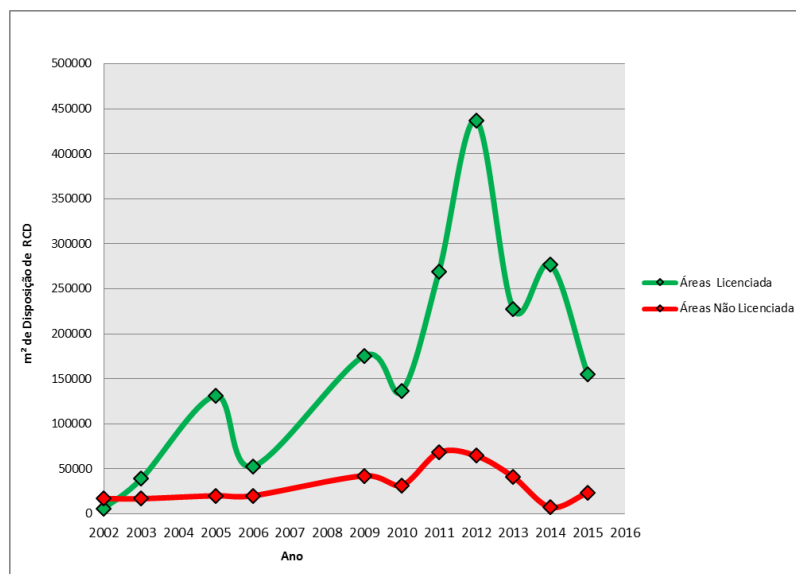
Figura 4: Dinâmica das disposições irregulares de RCD no bairro São Luis



5.3 Comparação entre as áreas regulares e irregulares no bairro São Luís

Considerando o período de 2002 até 2015, podemos afirmar que houve um crescimento nas áreas de disposição de RCD no bairro São Luis. A Figura 5 apresenta o gráfico comparativo das áreas analisadas neste estudo.

Figura 5: Comparativo das disposições regulares e irregulares de RCD no bairro São Luis





Com relação às áreas licenciadas foi observado que em sua maioria são encontrados apenas resíduos da Classe A conforme estabelece a Resolução CONAMA 307/2002. Porém, no que diz respeito às áreas irregulares, é possível encontrar todo tipo de resíduos misturados, tanto RCD das classes A, B, C e D quanto Resíduos Sólidos Urbanos. A pesquisa de Silva (2014) já aponta esta tendência, uma vez que a autora argumenta que locais de disposições irregulares de RCD são focos para disposição de todo tipo de resíduo e por este motivo, estas áreas devem ser monitoradas, de modo a não contribuírem para um problema ainda maior relacionado ao impacto ambiental já existente.

Outro fator possível de se observar é que as disposições (regulares e irregulares) seguem a mesma tendência na medida em que aumentam ou diminuem, exceto nos últimos dois anos analisados (2014 e 2015), pois neste período aumentaram as áreas de disposição regular (áreas licenciadas) em detrimento das áreas irregulares. Este fator pode estar relacionado a pressão crescente das autoridades e da população para que haja mais fiscalização junto às obras e junto ao gerenciamento e destinação dos resíduos oriundos destas.

6. CONCLUSÃO

Entre os anos de 2002 a 2015 foi possível comparar a evolução das áreas licenciadas e não licenciadas de acordo com crescimento ano a ano. Considerando o período de 2002 até 2015, pode-se afirmar que houve um crescimento nas áreas de disposição de RCD no bairro São Luís em Canoas/RS. Destaca-se o período de 2010 a 2012, pois, este apresentou a maior evolução tanto das áreas licenciadas quanto das não licenciadas em m² ano a ano.

A partir do que foi observado em campo, pode-se inferir que grande parte da disposição irregular de RCD em áreas próximas aos locais licenciados está correlacionada com a não segregação dos resíduos na origem, ou seja, na própria geração destas atividades da construção civil.

Os resultados encontrados corroboram com o que diversas bibliografias mencionam (SCHNEIDER, 2003; CARNEIRO, 2005; JACOBI, 2011; SILVA, 2014) em relação a disposição de RCD, onde a tendência de se ter focos irregulares de disposição de RCD em proximidades de aterros licenciados é uma realidade.

REFERÊNCIAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterro – diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO, Gardênia Oliveira David; KIPERSTOK, Asher; MORAES, Luiz Roberto Santos. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. Eng. Sanit. Ambient. v. 11, n. 1, p. 65-72, 2006.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de 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/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.



BRÖNSTRUP, Mariana Eick. Diretrizes para implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos de construção e demolição para o município de Gramado-RS. 2010. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade do Vale do Sinos, São Leopoldo 2010.

BUSELLI, Ana Amélia Paulino Tinôco. Proposta de Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição (RCD) no município de Viçosa, MG. 2012. 171 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2012.

CANOAS. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Canoas. 2014. <http://www.canoas.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/356083/Plano_Municipal_de_Gesto_Integra_da_de_Resduos_Slidos__Consulta_Pblica.pdf> Acesso em: 10 Abril. 2015.

CANOAS. Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de Canoas. 2014. <http://www.canoas.rs.gov.br/uploads/paginadinamica/356086/Plano_Municipal_de_Resduos_da_Construo_Civil__Consulta_Pblica.pdf> Acesso em: 10 Maio. 2015.

CARNEIRO, Fabiana. Diagnóstico e ações da atual situação dos Resíduos de Construção e Demolição na cidade do Recife. 2005. 131P. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

GEHRKE, Amanda Elisa Barros; SATTLER, Miguel Aloysio. Dificuldades encontradas na implantação da Resolução CONAMA nº307/02, em municípios de pequeno porte: estudo de caso para a Região do Vale do Caí - RS. In: VI Encontro Nacional e IV Encontro Latino-americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis - Vitória – ES. 2011.

IBGE - Instituto brasileiro de geografia e Estatística. Relatório Online IBGE Cidades. 2010. <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=430460&search=||info%EF1ficos:-hist%F3rico>> Acesso em: 10 Abril. 2015.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos Avançados, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

MORAIS, Greiceana Marques Dias. Diagnóstico de deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia; Subsidio para uma gestão sustentável, 2006. 201f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, 2006.

OLIVEIRA, Daniele Meneghetti. 2008. Desenvolvimento de ferramenta para apoio à gestão de resíduos de construção e demolição com uso de geoprocessamento: caso Bauru – SP. 2008. 119p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 2008.

SCHNEIDER, Dan Moche, Disposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo. 2003. 131 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública da USP. Universidade Federal de São Paulo. 2003.

SILVA, Cristine Santos de Souza da, Diagnóstico ambiental de áreas de disposição de resíduos da construção e demolição em Porto Alegre. 2014. 117f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS. 2014.

RESÍDUOS SÓLIDOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS



15 a 17
junho de 2016
Porto Alegre, RS



Realização:



INSTITUTO VENTURI
para Estudos Ambientais

TAVARES, Liliana de Paula Martins. Levantamento e análise da deposição e destinação dos resíduos da construção civil em Ituiutaba, MG. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2007.

VEIGA, R. M. Subsídios para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos da construção e demolição. Dissertação (Mestrado)- Ciências Econômicas, Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2007.

Apoio acadêmico

ESCOLA
POLITÉCNICA
UNISINOS

UNISINOS

Universidade de Brasília

ilacis | Lab. de Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAU | CDS | FGA | UnB

BIMTECH
BIRLA INSTITUTE
OF MANAGEMENT TECHNOLOGY