

## Levantamento das áreas de disposição de resíduos de construção e demolição (RCD) no bairro São Luís em Canoas/RS/Brasil

### 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/Brasil, 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 307/2002. Os dados foram obtidos por meio de consulta a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Canoas e foram analisados a partir da ferramenta computacional Google Earth Pro e de visitas realizadas em campo. Foi possível concluir que no bairro São Luís existem 5 áreas licenciadas para disposição de RCD e foram identificados o total de 14 focos de disposição irregular, todos localizados próximos às áreas licenciadas. Esta constatação corrobora com estudos semelhantes realizados em outras cidades brasileiras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos da construção e demolição. RCD. Disposição irregular de RCD. Diagnóstico ambiental.

**Cristine Santos de Souza da Silva**

[cristine3s@hotmail.com](mailto:cristine3s@hotmail.com)

Universidade Luterana do Brasil - Canoas,  
Rio Grande do Sul, Brasil

**Claudia Adriana Kohl**

[cakohl13@gmail.com](mailto:cakohl13@gmail.com)

Universidade Luterana do Brasil - Canoas,  
Rio Grande do Sul, Brasil

**Cristiano de Conti**

[kitoconti@yahoo.com.br](mailto:kitoconti@yahoo.com.br)

Universidade Luterana do Brasil - Canoas,  
Rio Grande do Sul, Brasil

**Natalie da Costa Duarte**

[natalie-duarte@hotmail.com](mailto:natalie-duarte@hotmail.com)

Universidade Luterana do Brasil - Canoas,  
Rio Grande do Sul, Brasil

## INTRODUÇÃO

Diversos estudos realizados em diferentes municípios brasileiros apontam às disposições irregulares como o maior problema relacionado aos RCDs, 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.

A disposição de RCDs em áreas irregulares contribui para disposição de outros tipos de resíduos como os resíduos sólidos urbanos, o que faz com que essa prática acabe agravando os impactos ambientais decorrentes da disposição (SCHNEIDER, 2003). Em relação esse 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 das áreas irregulares constantemente, novos focos de descarte clandestinos surgem diariamente.

Os RCDs em relação a sua composição possuem características heterogêneas, comparando-os com os resíduos gerados por outras indústrias. Segundo Morais (2006) essa variação se dá em função da fonte que o originou, ou seja, construções, reformas, manutenção e demolição, a qual pode ser ainda 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 à classificação, a Resolução CONAMA 307/2002, 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 10004:2004 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 10004:2004 como resíduos Classe II-B, porém, Carneiro (2005) sustenta que existem algumas exceções, como o gesso, que é considerado resíduo Classe II-A - não inerte e os resíduos de tintas, amianto, solventes e óleos, que são considerados resíduos Classe I - perigosos. Nesse sentido, de acordo com Silva (2014), a questão da classificação dos RCDs 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 adequados, sem resultar em riscos ambientais.

Com relação à destinação final dos RCDs, a resolução CONAMA 307/2002, 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).

## GESTÃO PÚBLICA DE RCD

Na grande maioria dos municípios brasileiros a gestão dos RCDs 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 (BUSELLI, 2012). Embora, provavelmente, esse 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) relatam que no Brasil são poucas as iniciativas públicas e privadas na adoção da prática da reciclagem, apesar dessa ser considerada a alternativa ambientalmente correta para a destinação sustentável dos resíduos de construção e demolição.

Com relação à 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. 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.

## 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, implantação e operação 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 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterro – diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004b). Essa norma segue o que está na Resolução CONAMA 307/2002 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.

## O PROBLEMA DA DISPOSIÇÃO ORREGULAR DE RCD

Um dos maiores desafios para a gestão pública dos RCDs trata da localização de áreas para a disposição desses 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 RCDs, 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 dessa 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 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 (BRÖNSTRUP, 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 desses 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.

Pelos motivos expostos, o presente artigo apresenta o resultado de um levantamento de 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 essa temática.

## **METODOLOGIA**

### **CARACTERIZAÇÃO DA 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 km<sup>2</sup>. 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 RCDs 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.

### ETAPAS DE ANÁLISE

Para atender ao 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 RCDs em áreas licenciadas e não licenciadas na cidade de Canoas. Por meio das informações obtidas, definiu-se o bairro São Luís, um dos locais de maior relevância quanto à disposição de RCDs 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 m<sup>2</sup>; (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 foi 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 RCDs no bairro.

Segunda etapa: buscaram-se informações junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) para 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 m<sup>2</sup>).

A fim de identificar as áreas de análise, foi definida para este estudo a seguinte demarcação dos locais: áreas licenciadas (regulares) denominadas de áreas A, que no caso deste estudo são: A1, A2, A3, A4 e A5. Áreas não licenciadas (irregulares) denominadas áreas B, sendo: 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 com os dados apresentados no Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil (CANOAS, 2014).

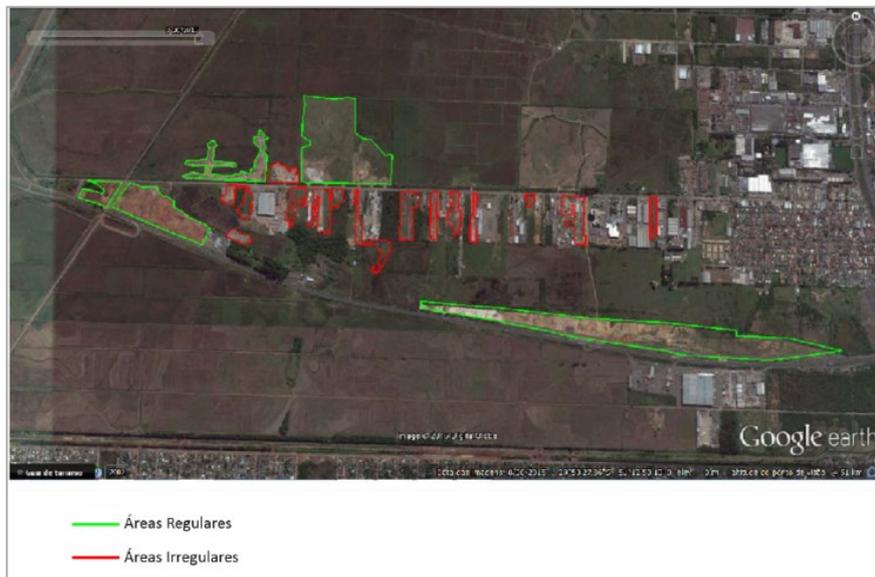
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 próximas as 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 essa 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 dos locais regulares, pois quando o transportador não consegue descarregar os resíduos no local licenciado, tende a abandonar a carga junto às suas imediações.

Quanto à localização dessas áreas, a Figura 1 apresenta a imagem com as marcações das poligonais realizadas com o auxílio do software Google Earth Pro. As áreas regulares foram contornadas em verde e as áreas irregulares, marcadas em vermelho.

Figura 1: Localização das áreas regulares e irregulares no bairro São Luís.

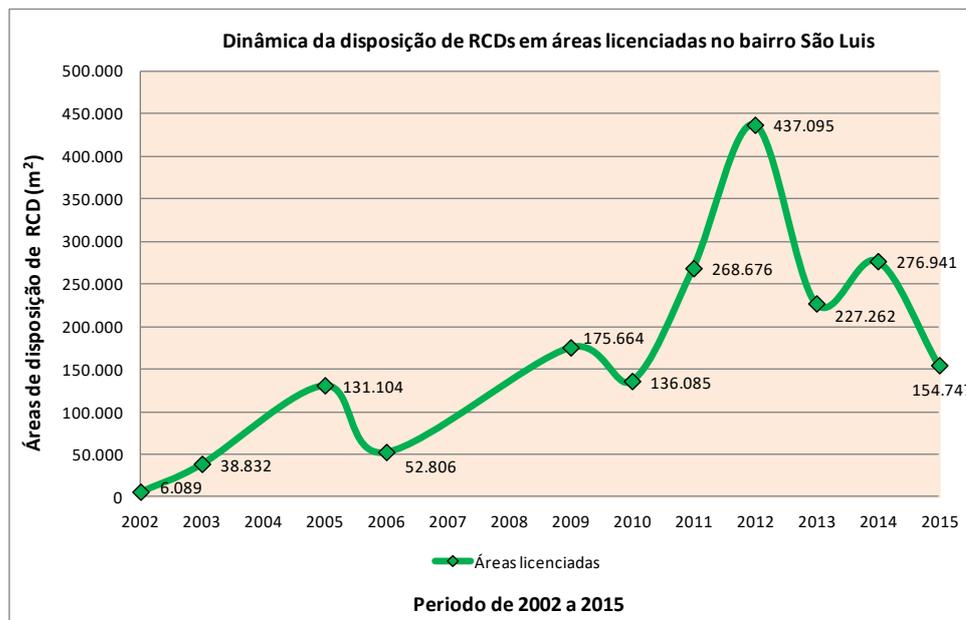


Fonte: Google Earth Pro (2015).

### ÁREAS REGULARES NO BAIRRO DE SÃO LUÍS

Encontraram-se 5 áreas regulares para disposição de RCD, na qual 1 possui licença para aterro de inertes e 4 para elevação de cota. A Figura 2 apresenta o gráfico da dinâmica das disposições em áreas licenciadas no período analisado.

Figura 2: Dinâmica da disposição de RCDs em áreas licenciadas no bairro São Luís.



Fonte: Autoria própria (2015).

Nota-se que, apesar do decréscimo apresentado a partir de 2013, em um contexto geral, ou seja, ao considerar o ano de 2002 e ao compará-lo com as disposições observadas em 2015 foi possível constatar que houve um aumento

significativo no tamanho das áreas ocupadas para disposição de RCDs no bairro, uma vez que se evidenciou um aumento de 2441%. Além disso, também foi possível constatar, ao analisar os dados, que as disposições obedecem a uma dinâmica imprevisível, ora aumentando ora diminuindo, as quais variam muito de acordo com o mercado da construção civil.

Após analisar as imagens aéreas entre os anos de 2002 a 2015 foi possível comparar a evolução das áreas de acordo com crescimento ano a ano. Os dados com relação ao tamanho das áreas de disposição são apresentados na Tabela 1.

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

Áreas regulares para disposição de RCDs no bairro São Luiz						
Ano	Área A1	Área A2	Área A3	Área A4	Área A5	Total (m <sup>2</sup> )
2002	6.089,29	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	0,00	227.261,90	0,00	0,00	0,00	227.261,90
2014	0,00	262.951,74	0,00	13.988,85	0,00	276.940,59
2015	0,00	0,00	88.343,13	45.450,95	20.953,34	154.747,42

Fonte: Autoria própria (2015)

O licenciamento da área A1 ocorreu em 2002 e percebeu-se que foi no período de 2002 a 2003 que houve o maior aumento de área, o 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. Cabe salientar que para ambas as áreas (A1 e A2) não havia no período, nenhuma restrição com relação ao recebimento de resíduos não segregados. Nesse ano houve um aumento de área de 238% com relação a 2003.

Em 2006 houve uma redução de 60% nas áreas. Percebeu-se um aumento significativo nas disposições em 2009 com relação a 2006, com uma evolução de 233%. Essa evolução pode representar o reflexo das obras de projetos habitacionais e infraestruturas de rodovias que ocorreram nesse período no município de Canoas e na região metropolitana. É importante ressaltar que foi nesse mesmo período que, em função do aumento da fiscalização, as áreas licenciadas passaram a se negar a receber cargas de RCDs não segregados de acordo com normas ambientais.

Em 2010 observou-se um aumento de 71% da área A1 em relação ao ano anterior. Nesse ano, a área A1 era a única licenciada. Esse aumento de disposição pode estar 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. Mas, nesse ano houve uma redução de 22,5% com relação a 2009. No ano de 2011 foi licenciada a área A3, porém a área A1 continuou 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% com relação a 2011, sendo esse o ano que se observou a maior área, a qual totalizou mais de ~437 mil m<sup>2</sup> de

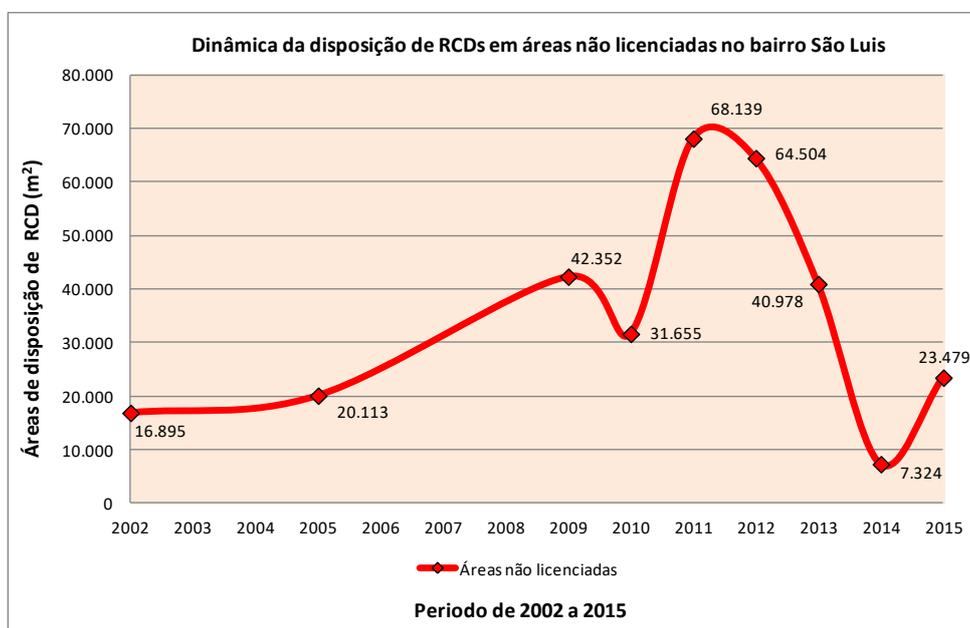
disposição de RCDs no bairro. Esse aumento pode estar relacionado às obras da Copa (estádio e vias) em Porto Alegre, pois diversos aterros em Canoas passaram a ser receptores dos resíduos dessas obras, tendo em vista a proximidade entre os municípios e a escassez de locais para a destinação de RCDs em Porto Alegre.

Em 2013 houve um decréscimo de 48% com relação a 2012. Em 2014 foi licenciada a área A4, uma vez que a A1 encerrou as atividades em 2013 em função de ter encerrado sua cota de recebimento. Nesse ano o bairro São Luís apresentou um aumento de 22% na disposição de RCDs em relação ao ano anterior, que foi 2013. Em 2015, apesar da área A5 ser licenciada, ocorreu um decréscimo de disposição no bairro, pois a área total de disposição diminuiu ~44% em relação ao ano anterior, 2014. Nesse ano o bairro apresentava três áreas licenciadas, a A3, a A4 e a A5.

### ÁREAS IRREGULARES NO BAIRRO SÃO LUÍS

Foram identificados 14 focos de disposição irregular no bairro. Observou-se que todos estavam localizados próximos as áreas licenciadas. Por meio das imagens disponíveis no Google Earth Pro no período analisado, 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 irregular de 68.138 m<sup>2</sup>. A Figura 3 apresenta o gráfico da dinâmica das disposições em áreas não licenciadas no período analisado.

Figura 3: Dinâmica da disposição de RCDs em áreas não licenciadas no bairro São Luís.



Fonte: Autoria própria (2015)

Assim como realizado na avaliação das áreas licenciadas, após análise das imagens aéreas entre os anos de 2002 a 2015, foi realizada a comparação da evolução das áreas de acordo com crescimento ano a ano. A Tabela 2 apresenta o total da área ocupada pela disposição irregular no bairro São Luís a cada ano.

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

Áreas irregulares de disposição de RCDs no bairro São Luiz								
Ano	Área B1	Área B2	Área B3	Área B4	Área B5	Área B6	Área B7	Área B8
2002	468,50	16.426,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2005	1.336,95	18.775,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2009	2.113,37	25.031,52	5.540,18	3.121,52	6.545,18	0,00	0,00	0,00
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	23.537,80	8.116,71	0,00	0,00
2011	0,00	0,00	12.142,60	7.731,04	0,00	8.880,62	7.708,13	11.637,02
2012	3.336,33	0,00	0,00	16.826,97	0,00	0,00	11.166,16	18.849,89
2013	6.583,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23.967,54	0,00
2014	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Áreas irregulares de disposição de RCDs no bairro São Luiz							
Ano	Área B9	Área B10	Área B11	Área B12	Área B13	Área B14	Total (m²)
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16.894,94
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.112,80
2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42.351,77
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31.654,51
2011	12.757,57	7.281,78	0,00	0,00	0,00	0,00	68.138,76
2012	0,00	0,00	5.524,90	5.888,10	2.911,75	0,00	64.504,10
2013	0,00	0,00	0,00	10.427,77	0,00	0,00	40.978,33
2014	0,00	0,00	7.324,24	0,00	0,00	0,00	7.324,24
2015	0,00	0,00	16.622,40	0,00	0,00	6.856,62	23.479,02

Fonte: Autoria própria (2015)

Ao analisar os dados percebeu-se que durante o ano de 2002, o bairro apresentou duas áreas de disposição irregular de RCDs, a área B1, com 468,50 m<sup>2</sup> e a área B2, com 16.426,44 m<sup>2</sup>. Essas duas áreas permaneceram em 2005, porém ambas tiveram uma evolução significativa, a B1 aumentou sua área em 185% e a B2 aumentou em 14%. De 2002 a 2005 houve um aumento de 19% nas áreas irregulares no bairro.

Em 2009 foram identificados 5 locais de disposição irregular no bairro, sendo 2 áreas preexistentes, a B1 e a B2 e 3 novas áreas, a B3, a B4 e a B5. De 2005 a 2009 houve um aumento de 111% nas áreas de disposição irregular de RCD. Foi nesse ano que os locais licenciados passaram a cobrar dos transportadores que os resíduos viessem segregados para efetuar o descarte, fazendo cumprir o que estabelecia a Resolução CONAMA 307/2002. No ano de 2010, quatro áreas desaparecem as áreas B1, B2, B3 e B4, porém a área B5 aumentou ~260% em relação ao ano anterior. Uma nova área surgiu nesse ano, a B6 com 8.116,71 m<sup>2</sup>. Nesse ano houve uma redução de 25% com relação a 2009 nas áreas de disposição irregular.

No ano de 2011 permaneceu a B6 e novas áreas surgiram, a B7, a B8, a B9 e a B10. Áreas antigas voltaram a aparecer, como foi o caso das áreas B3 e B4. O evento de aparecer e desaparecer áreas das imagens pode estar relacionado ao software Google Earth Pro, que pôde não ter imagens de boa qualidade no período pesquisado. Esse ano foi o que apresentou maior tamanho de área de ocupação irregular, a qual chegou a 68.138,76 m<sup>2</sup>, resultando em um aumento de 115% em relação ao ano anterior.

Três novas áreas surgiram em 2012 a B11, a B12 e a B13. Além dessas, permaneceram as áreas B4, B7 e B8 e reapareceu a área B1. A área total de

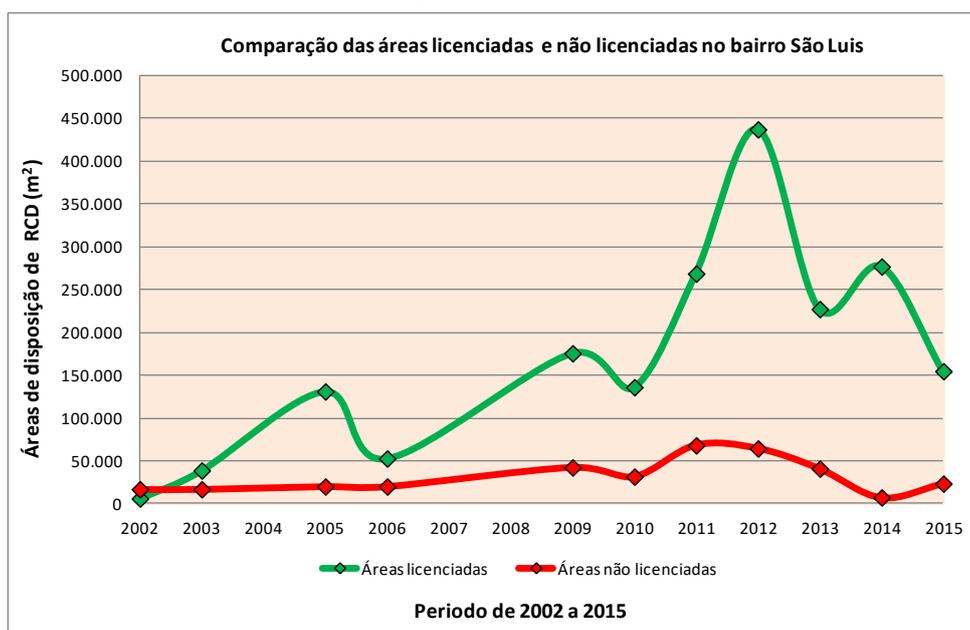
disposição irregular nesse período foi 64.504,10 m<sup>2</sup> e houve uma redução de área de 5,3% com relação a 2011. Já em 2013, permaneceram apenas as áreas B1, B7 e B12. Percebe-se que nesse período diminui a disposição irregular com relação ao ano anterior em 36,5%.

No ano de 2014 foi observado apenas uma área, a B11. Nesse ano percebeu-se uma redução de 82% nas áreas de disposição irregular, o qual foi a maior representação desde 2002. As áreas de disposição irregular no ano de 2015, foram a B11 e a B14. A B11, já existente, aumentou em relação ao ano de 2014 em 127%. A nova área, B14, surgiu nesse período. Essas duas áreas juntas representaram 23.479,02 m<sup>2</sup>, no qual houve uma evolução de 221% com relação a 2014.

### COMPARAÇÃO ENTRE AS ÁREAS REGULARES E IRREGULARES NO BAIRRO SÃO LUÍS

Ao considerar o período de 2002 a 2015, pode-se afirmar que houve um crescimento nas áreas de disposição de RCDs no bairro São Luís. A Figura 4 apresenta o gráfico comparativo das áreas analisadas neste estudo.

Figura 4: Comparativo das disposições regulares e irregulares de RCD no bairro São Luís.



Fonte: Autoria própria (2015)

Com relação às áreas licenciadas, observou-se que em sua maioria são encontrados resíduos da Classe A, conforme estabelece a Resolução CONAMA 307/2002. Porém, no que diz respeito às áreas irregulares foi possível verificar todo tipo de resíduos misturados, tanto RCDs das classes A, B, C e D, quanto resíduos sólidos urbanos. A pesquisa de Silva (2014) já apontava essa tendência, uma vez que a autora argumenta que locais de disposições irregulares de RCD são focos para disposição de todo tipo de resíduo. Por esse motivo, essas áreas devem ser monitoradas, de modo a não contribuirmos para um problema ainda maior relacionado ao impacto ambiental já existente.

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

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os anos de 2002 a 2015 foi possível comparar a evolução das áreas licenciadas e não licenciadas de acordo com seu crescimento ano a ano. Ao considerar o período de 2002 a 2015, pode-se afirmar que houve um crescimento nas áreas de disposição de RCD no bairro São Luís em Canoas/RS. As áreas de disposição regular aumentaram em 2441% de 2002 a 2015 e as de disposição irregular em 39%. Destaca-se o ano de 2011, o qual apresentou a maior evolução tanto das áreas licenciadas quanto das não licenciadas em m<sup>2</sup>.

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

Os resultados encontrados corroboram com os estudos de Schneider (2003), Carneiro (2005), Jacobi (2011) e Silva (2014) em relação à disposição de RCDs, na qual a tendência de se ter focos irregulares de disposição de resíduos da construção e demolição próximos de aterros licenciados é uma realidade.

# Removal of areas construction and demolition waste (CDW) disposal in district São Luís in the city of Canoas/RS/Brazil

## ABSTRACT

The problems related to the construction activities of waste is a reality in largest 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 N<sup>o</sup>. 307/2002. Data were obtained by consulting the Municipal Department of the Environment and were analysed 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 arrays 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. CDW. Environmental diagnosis. Irregular disposal.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterro – diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004b.

AZEVEDO, Gardênia Oliveira David; KIPERSTOK, Asher; MORAES, Luiz Roberto Santos. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. 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. 2002.

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, Rio Grande do Sul, 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). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2012.

CANOAS. **Plano municipal de gestão de resíduos da construção civil de Canoas**. 2014. Disponível em: <http://www.canoas.rs.gov.br> Acesso em: 10/05/2015.

CANOAS. **Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Canoas**. 2015. Disponível em: <http://www.canoas.rs.gov.br> Acesso em: 10/04/2015.

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

GEHRKE, Amanda Elisa Barros; SATTler, Miguel Aloysio. Dificuldades encontradas na implantação da **Resolução CONAMA nº 307/2002**, 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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Relatório Online IBGE cidades**. 2010.

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: Subsídio para uma gestão sustentável**. 2006. 201 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, Minas Gerais, 2006.

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

SCHNEIDER, Dan Moche, **Disposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo**. 2003. 131 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade Federal de São Paulo. 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. 117 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2014.

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

VEIGA, Rosângela Mendanha da. **Subsídios para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos da construção e demolição**. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) Universidade Católica de Goiás. Goiânia, Goiás, 2007.

**Recebido:** 17 jun. 2016.

**Aprovado:** 10 ago. 2016.

**DOI:** 10.3895/rts.v12n26.4530

**Como citar:** SILVA, C. S. de S. da; KOHL, C. A.; CONTI, C. de; DUARTE, N. C. Levantamento das áreas de disposição de resíduos de construção e demolição (RCD) no bairro São Luís em Canoas/RS/Brasil R.

**Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 12, n. 26, p. 193-208, set./dez. 2016. Disponível em:  
<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/4530>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Cristine Santos  
Rua da Erva Mate, 199 Bairro Igara - Canoas/RS  
CEP 92412-550

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

