



Avaliação do gerenciamento dos resíduos de construção e demolição no município de Capão da Canoa - RS

Fernandes, Eloisa Francisco¹, Maffessoni, Daiana²

¹Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) (biologaelois@gmail.com)

² Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) (daiana-maffessoni@uergs.edu.br)

Resumo

A indústria da construção civil é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis, em razão de possuir uma posição de destaque na economia brasileira. A resolução CONAMA 307 classifica os resíduos da construção civil (RCC) como classe A (inertes), B (recicláveis), C (resíduos não recicláveis) e D (perigosos). O presente trabalho foi realizado no município de Capão da Canoa/RS, dispondendo sobre a análise dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de construção e demolição e potenciais problemas quanto ao gerenciamento de resíduos da construção civil. Constatou-se que a maior quantidade de resíduos gerados é classe A (restos de cimento, concreto, tijolo e etc.), que os resíduos C estão sendo destinados incorretamente e se carece de alternativas locais para a reciclagem do gesso. Os resíduos de construção são enviados para três empresas habilitadas para recebimento e destinação final. Já a gestão dos resíduos de demolição é realizada por uma única empresa habilitada que recebe todos as tipologias. O presente trabalho apresentou resultados relevantes, mostrando potencialidades e dificuldades da gestão de RCC em Capão da Canoa.

Palavras-chave: Plano de gerenciamento. Resíduos da Construção civil. Demolição

Área Temática: Resíduos Sólidos – Tema 10

Evaluation of the management of construction and demolition waste in the city of Capão da Canoa - RS

Abstract

The construction industry is responsible for impacts environmental, social and economic considerable, in reason in to possess one position in featured at economy brazilian. The 307 CONAMA's Resolution classifies of class construction waste (CCW), as a class A (inert), B (recyclable), C (non-recyclable waste) and D (dangerous). The present work was carried out in the city of Capão da Canoa/RS, providing on the analysis of solid waste management plans for construction and demolition and potential problems regarding the management of construction waste. It was found that the largest amount of waste generated is about class A (remnants of cement, concrete, brick and etc.), whereas waste about class C are being assigned incorrectly and local alternatives for plaster recycling are lacking. Construction waste is sent to three authorized companies for receipt and final destination. The management of demolition waste is carried out by a single qualified company that receives all types. The present study presented relevant results, showing the potentialities and difficulties of CCW in Capão da Canoa.

Key-words: Management plan. Construction Waste. Demolition

Theme Area: Solid Waste - Track 10



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

1 Introdução

A ocupação da zona costeira no Brasil vem se intensificando nas últimas décadas decorrente de três vetores prioritários de desenvolvimento: a urbanização, a industrialização e a exploração turística. As localizações privilegiadas junto à orla são normalmente empregadas para loteamentos para fins de segunda residência, hotéis e, condomínios verticais e horizontais para veranistas e turistas. Devido à crescente urbanização do litoral norte gaúcho, em especial do município de Capão da Canoa, a construção civil tem influenciado significativamente na economia e contribuído para a geração de emprego e renda. Contudo, o município se desenvolveu rapidamente e sem planejamento adequado e hoje está cada dia mais escassos e disputados os espaços privilegiados mais próximos à orla. Com isso, se tem observado a demolição de casas de veraneio em lotes mais singulares, para substituição por prédios verticais, os quais tem o objetivo de atender a mais unidades familiares em uma área menor e, mesmo elevando o número de empregos gerados, renda e infraestrutura, faz-se necessário uma política abrangente para o correto destino dos resíduos gerados (KARPINSK, 2009).

A Resolução CONAMA 307/2002 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, cita em suas considerações que os geradores desses resíduos devem ser responsáveis por aqueles gerados nas atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como, por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos; e ainda disciplina ações para a minimização dos impactos ocasionados pela construção civil (BRASIL, 2002).

Com a implantação da PNRS em 2010, tornou-se necessário o Plano de gerenciamento de resíduos sólidos de empreendimentos considerados grandes geradores e/ou passíveis de licenciamento ambiental, contribuindo assim para o controle da geração, segregação, transporte, acondicionamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Em 2014, com a aprovação da Resolução CONSEMA 288/2014 do Conselho Estadual de Meio Ambiente, que veio substituir a Resolução CONSEMA 102/2005 e, com isso ampliar o leque de atividades de impacto local para os municípios, uma das atividades que passou a ser licenciada pelos municípios foi a atividade de “Condomínios por unidade autônoma/fração ideal – vertical prédios de apartamentos” (CONSEMA 288/2014). A partir deste momento, os municípios do Rio Grande do Sul passaram a realizar o licenciamento de tal atividade e com isso acompanhar e fiscalizar melhor a geração dos resíduos.

Diante do exposto, o presente trabalho pretende avaliar os planos de gerenciamento de resíduos de construção e demolição e acrescentar dados relevantes quanto ao gerenciamento dos resíduos da construção civil e de demolição no município de Capão da Canoa.

2 Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no litoral norte gaúcho, no município de Capão da Canoa que, segundo dados do IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, a população estimada em Capão da Canoa no ano de 2016 foi de 47.792 habitantes.

A primeira fase da pesquisa consistiu na escolha de dez planos de gerenciamento de resíduos sólidos PGRS, sendo cinco de construção e cinco de demolição e verificação da tipologia e quantidade gerada, locais de destinação e/ou disposição final. Os dados foram averiguados analisando os recibos de destinação final dos resíduos de construção civil RCC entregues pelos empreendedores para a realização dos relatórios semestrais de destinação final. Além disso, foram identificadas na região, as áreas licenciadas para recebimento (destinação e/ou disposição) desses resíduos para diagnosticar e mensurar os principais obstáculos para eficiência na gestão dos resíduos de construção e demolição RCD no município. Para preservar a identidade das centrais de recebimento de RCD, estas foram identificadas através das letras do alfabeto, "W", "X", "Y", "Z".



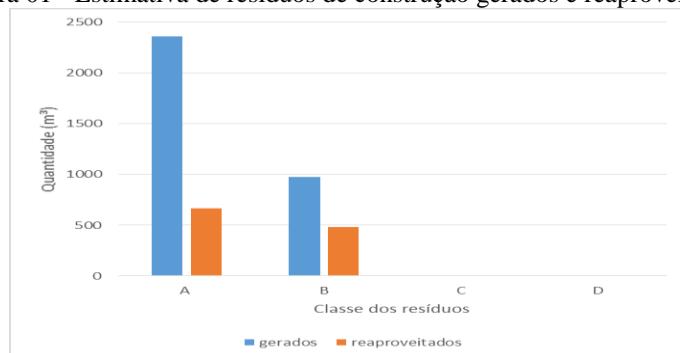
3 Resultados

Os dados dos dez Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) foram coletados de acordo com a tipologia, o volume de resíduos gerados e reaproveitados, os locais de destinação e/ou disposição final. Além disso, os locais de destinação e/ou disposição final foram avaliados quanto a regularidade ambiental.

3.1. Resíduos de construção

Os resíduos de construção analisados foram para edificações de prédios verticais com área construída total de 22.952,17 m² e totalizaram a geração de 3.343 m³ de resíduos da construção civil. A Figura 01 apresenta a estimativa de geração e reaproveitamento diretamente nas obras, de RCC por tipologia.

Figura 01 - Estimativa de resíduos de construção gerados e reaproveitados.



Fonte: autora (2017)

Os resíduos sólidos classe A (componentes cerâmicos tais como telhas, blocos, tijolos, argamassas, concreto, meio-fios, solos provenientes de terraplenagem, dentre outros) correspondem a 70,65% do total de RCC gerados. Destes, 28,28% resíduos são reaproveitados dentro da própria obra para nivelamento do terreno, aterramento, e Trituração e mistura no contrapiso da obra e o restante é enviado para empresas terceirizadas. Do total de resíduos classe A gerados, 37% são enviados para a “Empresa Y”, localizada no distrito de Capão Novo, município de Capão da Canoa, que opera com licença ambiental emitida pelo órgão ambiental municipal sendo que a mesma está autorizada a receber esse tipo de RCC. A “Empresa X”, situada no bairro Araçá, em Capão da Canoa recebe 23,28% dos resíduos classe A, a mesma que possuía licença ambiental na Fepam e já está em processo de renovação pelo município. E a “Empresa Z”, localizada em Xangri-lá recebe 11,43% dos resíduos classe A e possui licença ambiental pela Fepam com habilitação para central de triagem com beneficiamento de RSCC até 100m³/dia.

Lima e Cabral (2013) após ensaios de toxicidade em resíduos classe A de Fortaleza mostraram que, apesar de serem classificados como não tóxicos pela CONAMA 307/2002, há a presença de metais pesados acima dos limites que podem contaminar o meio ambiente e serem prejudiciais à saúde humana.

Os resíduos classe B (que são os resíduos recicláveis ou reutilizáveis tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso – alterado pela CONAMA 431/2011) correspondem a 29,19% do total de resíduos gerados nas obras de construção, sendo que 49,39% destes são reaproveitados, principalmente o ferro e as madeiras, os quais é realizada a segregação e oportuniza-se o reaproveitando ao máximo, como reutilização em futuras obras ou venda. Nota-se que os resíduos classe B possuem maior reaproveitamento, quando comparado aos classe A, porém, correspondem a um menor volume de geração. As empresas “Y”, “X” e “Z” ainda recebem 22,84%, 12,29% e 11,88%, respectivamente desses resíduos



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

classe B e estão habilitadas para receber essa classe de resíduos. Ainda, há o envio dos resíduos de madeiras (aproximadamente 3,5% do total de classe B) para uma olaria localizada em Maquiné, para a queima nos fornos de tijolos.

Os resíduos classe C, de acordo com a resolução do CONAMA 307, são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação, e que não são considerados classe D, tais como, lixas, massa corrida, massa de vidro, entre outros. Estes resíduos não foram quantificados nos planos avaliados pois atualmente estão sendo destinados para aterro sanitário municipal, sobretudo as lixas. Destino semelhante ao identificado por Lima e Cabral (2013) em quatro amostras coletadas em Fortaleza, onde espuma, couro e tecido, com porcentagem mínima de 0,1%, são geralmente descartados em lixo comum.

Tessaro, Sá e Scremin (2012) identificaram em seu estudo em Pelotas que do total de resíduos sólidos urbanos encaminhados para aterro, 30,46% eram referentes aos resíduos de construção e demolição (RCD). Apesar da disposição incorreta, parte dos RCD destinados ao aterro eram utilizados para melhorar a condição das vias de tráfego dentro da área aterro e o restante depositado juntamente com os resíduos. A utilização dos resíduos de construção para vias de aterros é uma alternativa interessante porém, isso se aplica apenas para resíduos classe A e não para os classe C, como vem ocorrendo em Capão da Canoa.

A solução utilizada pelos empreendedores de Capão da Canoa para destinação dos resíduos classe C está incorreta. Pois, conforme prevê a CONAMA 307: “Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares (...). Buscaram-se informações de locais aptos para recebimento desse tipo de resíduo. E constatou-se que, atualmente as empresas X e Z licenciadas atuantes no município e arredores podem receber os resíduos C, como áreas de transbordo e triagem precisando, portanto, posteriormente encaminhar para um local habilitado para reciclagem. Mas não foi encontrado nenhum local apto para reciclagem de resíduos classe C nas proximidades. Dessa forma, os resíduos classe C carecem de alternativas para destinação final ambientalmente adequada no litoral norte gaúcho.

Os resíduos classe D são aqueles considerados perigosos e capazes de causar riscos à saúde humana ou ao meio ambiente, se gerenciados de forma inadequada podem ser tóxicos, inflamáveis, reativos ou patogênicos. Exemplos de materiais: tintas, solventes (e materiais que contêm solventes, como o *primer* utilizado em impermeabilizações), ferramentas ou materiais de Classe A, B ou C contaminados. Correspondem a apenas 0,16 % da totalidade de resíduos gerados. Porém, em 40% das empresas essa tipologia não foi estimada por ser difícil a quantificação. Atualmente está sendo realizada a observação pelos recibos de destinação, para futuramente se obter um possível percentual tomando como base os trabalhos analisados. A quantidade de resíduos classe D elencadas é pequena. Entretanto, mesmo presente em pequena escala, eles têm alto potencial de contaminação para o meio ambiente e para a saúde pública.

Estes resíduos perigosos devem ser encaminhados para Áreas de Transbordo e Triagem ou destinados a aterros industriais licenciados para receber produtos deste tipo. A grande parte dos resíduos D, 88,23% dos planos analisados são enviados para a “Empresa X” que possui habilitação para triagem e armazenamento temporário, e posteriormente encaminha estes resíduos para centrais de resíduos sólidos industriais nos municípios de Estância Velha e Gravataí, com licenças de operação emitidas pela Fepam L.O nº 8529/2016-DL e nº 04309/2017-DL respectivamente.

Nas obras estudadas, principalmente nos PGRS de demolição, as telhas de amianto normalmente são reaproveitadas, sendo vendidas em comércios locais de materiais usados. As quebradas e não passíveis de reaproveitamento são destinadas para centrais de resíduos de resíduos sólidos industriais RSI classe I.



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Ainda segundo Sinduscon (2015 p.137), “os resíduos classe A, B, C e D corresponde a 65%, 30%, 2% e 3%”, respectivamente. No presente estudo obteve-se valor semelhante: 70,65 % de resíduos classe A, 29,19 % de resíduos classe B e os 0,16% restantes de resíduos classes C e D.

De acordo com Cardoso (2011 p.35) “ao abordar as estimativas de geração é importante observar que não existem levantamentos de alta precisão que permitam apontar exatamente a geração de resíduos”. Conforme Pinto (1999 p.49), “a taxa de geração de resíduos de construção é na ordem de 150 quilos por metro quadrado construído”.

Além das melhorias na disposição final dos resíduos, dentro das obras de construção civil, torna-se necessário uma melhor gestão dos materiais de construção no canteiro de obras, ou seja, uma redução na fonte.

3.2 Resíduos de demolição

Tratando-se de demolição, os cálculos são diferentes, visto que deve-se considerar o empolamento proveniente dos resíduos sólidos da demolição. Segundo Miranda, Angulo e Careli (2009), define-se como empolamento o aumento do volume do RCD devido à má organização deste dentro das caçambas estacionárias, formando grandes vazios. Pode ser causado, por exemplo, por grandes pedaços de madeira, metais, concreto, etc. Ainda, conforme os autores, a prática da triagem possibilita a redução do volume de resíduos decorrente, principalmente, da redução do empolamento.

Segundo Sinduscon (2015 p.136) para os resíduos de demolição “estima-se o volume dos resíduos multiplicando as áreas das paredes, piso, lajes intermediárias, cobertura, etc. pelas respectivas espessuras médias e para se obter a estimativa destes em peso multiplicar o volume obtido por 1.300 kg/m³”.

Segundo o Governo do Estado de São Paulo, (2010, p.11):

As atividades de demolição, terraplanagem, limpeza de terreno e escavação geram quantidades de resíduos difíceis de precisar, uma vez que dependem unicamente das características intrínsecas do empreendimento (topografia do terreno, dimensões das construções pré-existentes, etc.).

Nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de demolição PGRSD, para a obtenção de volume dos resíduos classe A foram realizados a medição das paredes, das lajes, piso e contrapiso e de acordo com a largura, altura e espessura das paredes e estruturas que foram multiplicados, foi calculado o m³ dos resíduos de alvenaria, a partir do resultado encontrado estimou-se um aumento de 30 % a 40 % sobre este valor por considerar o empolamento ocasionado na demolição.

Foi realizado uma análise dos PGRSD e dos relatórios de destinação de resíduos sólidos RRSD realizados pós-obra e constatou-se que nos relatórios que os resíduos Classe A possuem volume maior que o estimado nos planos (Figura 3).

A área demolida foi de 1.405,53m² e constatou-se que os resíduos classe A totalizaram 93,07%; 4,52% de classe B e 2,41% de classe D.

Na demolição 01 ao realizar comparação dos volumes estimados no PGRSD com os volumes apresentados no relatório de destinação final entregues no setor municipal constatamos que ocorreu um aumento nos resíduos classe A 6 % a mais que o estimado, já quanto aos resíduos classe B e D os volumes coincidiram com o estimado e o classe C não foi estimado. Já na demolição 02, com relação ao estimado, constatamos aumento de 40 % de resíduos classe A, redução de 40 % e 7,69 %, de classe B (que pode ser devido ao reaproveitamento) e de classe D, respectivamente e classe C foi estimado no plano e não computado no relatório de destinação final.

Na demolição 03, geraram-se 1,66 % e 8,33 % a mais, de resíduos classe A e classe B, respectivamente. Já os classes C e D, os valores condiziam ao estimado (sendo o classe C estimado que não ocorreria). Já, a obra 04, após o mesmo levantamento, ocorreu o incremento

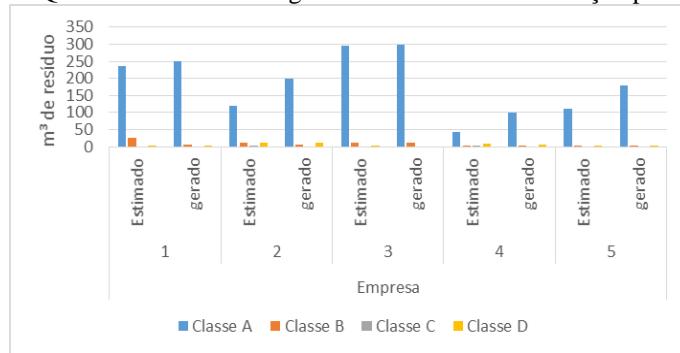


6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

de 58 % de resíduos classe A, nos resíduos B os percentuais se igualaram em estimativa e relatório de comprovação final, os resíduos C foram estimados, porém não computados no relatório de destinação final e os classe D verificou-se 22% aquém do estimado no relatório. Por fim, na obra 05 estimou-se 37,77% e 1,85 % a mais, de resíduos classe A e D, respectivamente. Os resíduos classe B e C coincidiram com o estimado.

Figura 3 - Quantidade estimada e gerada de resíduo de demolição por empresa.



Fonte: Autora (2017).

Na soma das 05 demolições, em uma área construída total de 1.405,53m², estimou-se a geração de 804 m³ de resíduos classe A, após as demolições, nas entregas dos relatórios de destinação final dos resíduos sólidos constatou-se que a soma geral de resíduos classe A totalizou 1.030 m³ o que significa 21,94 % a mais de resíduos Classe A que o calculado. Ou seja, a cada m² demolido, geraram-se 0,57 m³ de resíduos classe A. Essa diferença pode ser atribuída ao método como foi realizado a demolição, empolamento, a movimentação do solo de decapagem e terraplanagem e escavações, entre outros aspectos que necessitam ser reavaliados.

Quanto aos resíduos classe B foram estimados nos PGRSD das 05 demolições 56 m³ e nos relatórios de destinação comprovados 50 m³, o que significa 10,71% a menos que o valor calculado. Essa redução deve estar atribuída ao reaproveitamento desses materiais na obra.

Os resíduos Classe D foram estimados em 26,65 m² de resíduos e no relatório foram destinados 24,7 m², representando 7,31 % a menos que o previsto pela autora nos PGRSD.

Com relação aos resíduos classe C, observa-se que na etapa de demolição gera volumes insignificantes e quantidade muito menor do que na etapa de construção. Foram estimados nos planos de demolição, sendo que nas obras 02 e 03, foram estimados 01 m³ e 02 m² respectivamente, no entanto não foram computados nos relatórios de destinação final, pois não havia nenhum recibo citando estes resíduos. Mas, o procedimento é semelhante (incorrecto) ao explicado anteriormente para os resíduos da construção. Ou seja, são enviados para aterro sanitário.

Nos PGRSD corroborou-se a unanimidade de destinação final para a “Empresa X”, devido ao fato de esta empresa realizar todas as etapas da atividade de demolição, segregação, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos, manejo florestal (quando necessário), terraplanagem do terreno, além disso, realiza o reaproveitamento de alguns materiais como telhas, portas, grades e móveis destinando a um belchior.

4 Conclusão

O diagnóstico dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de construção e de demolição pode-se ter uma dimensão da geração por classes. Os resíduos de construção analisados totalizaram área construída total de 22.952,17 m² e totalizaram a geração de 3.343 m³ de resíduos da construção civil. Os resíduos sólidos classe A correspondem a 70,65% do total dos resíduos gerados, os classe B correspondem a 29,19%, os classe C não foram



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

estimados, e os classe D correspondem a apenas 0,16 % da totalidade de resíduos gerados (porém, em 40% das empresas essa tipologia não foi estimada por ser difícil a quantificação). Foram 1.405,53m² de demolições, e constatou-se que os resíduos classe A totalizaram 93,07%, os classe B 4,52% m³, classe D 2,41% e os resíduos classe C, não foram computados nos relatórios de destinação final. Sendo portanto, os resíduos classe a gerados em maior quantidade.

Mesmo havendo necessidade de readequações, o panorama atual na gestão dos resíduos da construção e demolição no município de Capão da Canoa apresenta, de modo geral, uma tendência de melhoria gradativa, mas contínua ao longo dos anos, o que pode ser considerado um dado consideravelmente positivo diante da atual realidade dos demais municípios do litoral norte gaúcho.

Referências

BRASIL. LEI N° 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/12305.htm)>. Acesso em: 19 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 307, de 05 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.

BRASIL. Resolução CONAMA 431 de 04 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília nº 99 de 25/05/2011.

CARDOSO, A.C.F. Estimativa de geração de resíduos da construção civil nos municípios de Criciúma e Içara e estudos de viabilidade de usinas de triagem e reciclagem. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Ambiental - Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC. 107 p. 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria da Educação - Fundação para o Desenvolvimento da Educação - FDE. Manual para Gestão dos Resíduos de Construções Escolares. Fundação para o desenvolvimento da Educação. São Paulo. 2010. 40 p. Disponível em:<<http://docplayer.com.br/13586039-Manual-para-gestao-de-residuos-em-construcoes-escolares.html>>. Acesso em: 22 set. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=430463>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

KARPINSK, L. A. Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Edipucrs, 163 p. 2009.

LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B.. Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). **Eng. Sanit. Ambient.** v.18, n.2 P.169-176. abr-jun 2013.

MIRANDA, L. F. R., ANGULO, S. C., CERELI, E. D. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986 – 2008. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.9, n.1, p. 57-71, jan. mar.2009. ISSN 1678-8621-2005 – Associação Nacional de Tecnologia do



6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Ambiente Construído. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/7183/4909>> Em: 23 abr.2017.

PINTO, T.P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. **Tese (Doutorado)**. Universidade de São Paulo. 189f. São Paulo, 1999.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA). Resolução 288 de 02 de outubro de 2014. Disponível em <<http://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02143312-288-2014-resolucao-final-da-102.pdf>>. Acesso em 19 mar.2017.

SINDUSCON –RS Regional de Capão da Canoa. Curso de Política Ambiental sobre Resíduos Sólidos –Elaboração de Plano de RCD conforme Lei Federal 12305/2010 e Resolução do CONAMA 307. 145p. 19 de junho de 2015. Capão da Canoa/RS.

TESSARO, A. B.; SÁ, J. S.; SCREMIN, L. B. Quantificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. **Ambiente construído**. V.12. n.2, p.121-130. Abr-jun. 2012. Porto Alegre, 2012.