



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NUM MUNICÍPIO DO OESTE PAULISTA

Nataly Tanno – naty_tanno@hotmail.com

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus de Presidente Prudente. Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente.

Rua Roberto Simonsen, 305.

CEP: 19060-900 – Presidente Prudente – São Paulo.

Maria Cristina Rizk – mc.rizk@unesp.br

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências e Tecnologia, campus de Presidente Prudente. Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente.

Rua Roberto Simonsen, 305.

CEP: 19060-900 – Presidente Prudente – São Paulo.

Resumo: O descarte irregular de resíduos da construção civil, provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, é responsável por diversos impactos ambientais e sanitários. A correta gestão desses resíduos reduziria os principais impactos ambientais e tornaria o setor da construção civil mais sustentável. O primeiro passo para o gerenciamento eficaz dos RCC é a realização, em âmbito municipal, de um amplo diagnóstico sobre a sua geração, identificando o volume total gerado e as suas principais características e propriedades. Assim, o presente trabalho teve como objetivo estimar a geração de resíduos da construção civil (RCC) num município do oeste paulista, visando a proposição de medidas de gestão e gerenciamento dos resíduos gerados. Para isso, foi feita a identificação dos coletores/transportadores de RCC, o levantamento estimado da quantidade gerada, e o levantamento estimado da composição do RCC e sua classificação; informações estas que poderão auxiliar no aprimoramento da gestão e gerenciamento deste tipo de resíduo. Os resultados mostraram que a geração per capita obtida está abaixo da média nacional, contudo, não se pode deixar de destacar que a quantidade estimada gerada deve ser maior à da obtida nesta pesquisa. A composição gravimétrica revelou que mais de 90% do resíduo gerado no município é passível de reuso e reciclagem, necessitando de medidas eficazes de coleta/transporte e destinação final. Com as informações obtidas neste estudo, espera-se potencializar ações junto à população local de melhoria da qualidade ambiental, social e econômica, relacionada a este tipo de resíduo sólido.

Palavras-chave: Resíduos da construção civil, Diagnóstico, Gestão de resíduos.

DIAGNOSIS OF THE GENERATION OF WASTE FROM CIVIL CONSTRUCTION IN A MUNICIPALITY OF WEST OF THE SÃO PAULO STATE

Abstract: The irregular disposal of construction waste originated from construction, remodeling, repair and demolition of civil construction works is responsible for several environmental and health impacts. Proper management of these wastes would reduce the main environmental impacts and could

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

make the construction sector more sustainable. The first step in the effective management of construction waste is the realization at the municipal level of a comprehensive diagnosis of its generation, identifying the total volume generated and its main characteristics and properties. Thus, the present work had the objective of estimating the generation of construction waste in a municipality in the west of the state of São Paulo, aiming waste management measures. For this, the construction waste collectors/transporters were identified, it was estimated the amount of waste generated, and the composition and classification of the construction wastes. This information can help in the improvement of the management of this type of waste. The results showed that the per capita generation obtained is below the national average, however, it should be noted that the estimated amount generated should be higher than that obtained in this research. The gravimetric composition revealed that more than 90% of the waste generated in the municipality is reusable and recyclable, requiring effective collecting/transportation and final disposal. With the information obtained in this study, it is hoped to strengthen actions with the local population to improve the environmental, social and economic quality related to this type of solid waste.

Keywords: Construction waste, Diagnostics, Waste management.

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é um dos maiores setores da economia mundial. Um grande número de atividades de construção, reforma e demolição relativos a edifícios, serviços públicos, estruturas e estradas ocorrem em todo o mundo numa base contínua. Essas atividades resultam em enormes volumes de resíduos de construção e demolição, que devem ser gerenciados com um sério envolvimento financeiro e ambiental (BERNARDO *et al.*, 2016).

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307, de 05 de julho de 2002, define os resíduos da construção civil (RCC) como: “os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002)”.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais ABRELPE (2016), a quantidade total de RCC coletado pelos municípios no Brasil no ano de 2016 foi de 123.619 toneladas por dia. Estima-se que a quantidade total desses resíduos é ainda maior, pois os municípios em geral coletam apenas os resíduos lançados ou abandonados nos logradouros públicos.

Scremin (2007) relata que o grande problema dos RCC não advém de sua periculosidade, mas sim do impacto causado pelo excessivo volume gerado, pois quando esses resíduos são destinados a aterros sanitários podem reduzir a vida útil dos mesmos, e quando são depositados em locais impróprios degradam o ambiente urbano, podendo comprometer a paisagem, o tráfego de pedestres e de veículos, a drenagem urbana, além de atraírem resíduos não-inertes, contribuindo para a multiplicação de vetores de doenças.

O correto manejo dos RCC tem como elemento norteador o diagnóstico da atual situação desses resíduos nos municípios. Não há como definir uma política pública sem que se conheça a realidade intrínseca de cada município, pois cada um tem suas particularidades econômicas, sociais, culturais e construtivas que, de alguma forma, interferem no tipo e quantidade de RCC que esta cidade produz (PIOVEZAN JUNIOR, 2007).

Além disso, Bernardes *et al.* (2008) mencionam que, de forma geral, o primeiro passo para o gerenciamento eficaz dos RCC é a realização, em âmbito municipal, de um amplo diagnóstico sobre a sua geração, identificando o volume total gerado e as suas principais características e

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

propriedades. A estimativa da quantidade gerada ao longo do tempo é de extrema importância na determinação da estrutura necessária para gerir o processo e realizar a reutilização e/ou a reciclagem dos resíduos.

O diagnóstico pode identificar os dados e falhas em todas as etapas do gerenciamento: geração, coleta, transporte, destinação e disposição final dos resíduos. Sobotka & Czaja (2015) relatam que o diagnóstico avalia, analisa e pode planejar ações de recuperação de materiais desde o início, mesmo na fase de pré-projeto. Um bom diagnóstico das características do material é crucial para a tomada de decisões sobre como conduzir a recuperação e seleção de processos logísticos.

Nessa perspectiva, implementar uma política voltada aos resíduos da construção civil pressupõe considerar o ciclo de vida dos mesmos: sua geração na fonte, com ações de incentivo à redução e reutilização; seu acondicionamento adequado, evitando que os acondicionadores (geralmente caçambas) ofereçam risco à saúde ou sejam utilizados inadequadamente; seu transporte, feito por profissionais cadastrados e de forma a evitar que os materiais sejam espalhados no percurso; sua destinação, nos locais devidamente autorizados pelo órgão gestor e sua reciclagem, retornando, assim, ao ciclo produtivo (WIENS & HAMADA, 2006).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo levantar informações sobre a etapa de geração dos resíduos da construção civil no município de Pirapozinho, localizado no oeste paulista, visando a melhoria das condições ambientais locais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a estimativa da geração de resíduos da construção civil no município de Pirapozinho – SP, foram levantados dados junto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente referentes aos agentes envolvidos no serviço de coleta (setor público e privado).

Após a identificação desses agentes (duas empresas privadas de coleta de RCC e a prefeitura, por meio do serviço de limpeza pública) foram agendadas visitas às mesmas com o objetivo de obter informações referentes a quantidade de resíduos coletada e a destinação final dada aos RCC.

Desta forma, a determinação da estimativa de geração de resíduos da construção civil no município foi baseada na movimentação de cargas dos coletores de resíduos, obtida pela somatória dos resíduos coletados pelas empresas privadas e pela administração pública, de acordo com a Equação (1) (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

$$\text{RCC mensal} = \text{REMP} + \text{RLP} \quad (1)$$

Onde: RCC mensal é a geração estimada de resíduos da construção civil no município; REMP é o somatório do volume em m³ por mês coletado pelas empresas de coleta e transporte de RCC e RLP é o volume coletado em m³ por mês pelo serviço de limpeza pública do município.

Com base nas informações levantadas, foi possível estimar o volume diário, a massa diária e anual, além da geração *per capita* de resíduos da construção civil gerados no município (OLIVEIRA *et al.*, 2011), de acordo com as Equações (2), (3), (4) e (5), respectivamente.

$$\text{Volume diário} = \text{RCC mensal} / 26 \text{ (dias trabalhados no mês)} \quad (2)$$

$$\text{Massa de RCC diária} = \text{Volume diário} * \text{Massa específica do resíduo} \quad (3)$$

Levou-se em consideração que o RCC possui uma massa específica de 1,2 toneladas.m⁻³ (IBAM, 2001 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2011).

$$\text{Massa de RCC anual} = \text{Massa do RCC diária} * 240 \text{ (dias trabalhados no ano)} \quad (4)$$

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



$$\text{Taxa per capita} = \text{massa de RCC anual} / \text{n}^\circ \text{ de habitantes do município} \quad (5)$$

Também foram coletadas amostras de resíduos da construção civil para determinar sua composição e classificação estimadas. Foram realizadas três coletas nas principais áreas de depósito de resíduos da construção civil do município. A amostragem dos resíduos seguiu as recomendações da NBR 10.007/2004 (ABNT, 2004). Os resíduos foram separados por tipologia e, posteriormente, pesados. A classificação dos resíduos foi realizada conforme as Resoluções CONAMA n° 307 de 2002, n° 348 de 2004, n° 431 de 2011 e n° 469 de 2015.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Existem duas empresas privadas no município de Pirapozinho – SP que realizam a coleta/transporte dos resíduos da construção civil. Além disso, a administração pública também faz a coleta/transporte de RCC, provenientes da disposição dos resíduos em logradouros públicos. Os RCC gerados em obras públicas são de responsabilidade da empresa de construção civil vencedora da licitação de construção. Assim, a estimativa da geração de RCC no município foi feita com base na quantidade de resíduos movimentados pelas duas empresas privadas e pelo setor de limpeza pública da prefeitura.

Por meio dos trabalhos de campo e de conversas com a empresa coletora A, observou-se que a mesma não possuía nenhum registro de quantas caçambas eram coletadas por mês. Foi estimado pelo proprietário da empresa que eram coletadas cerca de 100 caçambas por mês. Além disso, não era feito controle se a caçamba era oriunda de construção, reforma ou demolição, e também não se sabia quantas caçambas de 3 ou 4 m³ eram coletadas, o que dificultou a estimativa de geração de resíduos da construção civil que eram movimentados pela empresa A. Assim, a partir dos dados levantados na empresa A, foi possível estimar que a mesma coletava/transportava aproximadamente 300 m³/mês de resíduos da construção civil.

A empresa B informou que iniciou o serviço de coleta de RCC em agosto de 2015. As informações obtidas foram de que a empresa coletava em média 40 caçambas por mês de 3 m³. A empresa também não possuía controle se as caçambas eram de construção, reforma ou demolição. Então, foi possível estimar que a empresa B coletava/transportava em média 120 m³/mês de resíduos da construção civil.

Não foi possível estimar a geração de RCC baseada na movimentação de resíduos que ocorria pela administração pública.

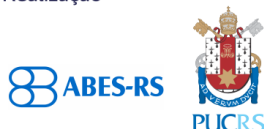
Logo, a estimativa foi feita com base somente na carga coletada pelas empresas coletoras A e B. Assim, a partir da Equação (1), a quantidade estimada total de resíduos da construção civil gerada no município foi de 420 m³/mês.

A partir dos dados levantados, estimou-se que as empresas privadas coletavam juntas, diariamente, um volume, segundo a Equação (2), de: 16,1 m³.dia⁻¹ de RCC, o que representa 19,38 toneladas.dia⁻¹ de RCC (Equação (3)) e 4652,3 toneladas.ano⁻¹ de RCC (Equação (4)).

Com isso, obteve-se a geração *per capita* de RCC, dada pela Equação (5) de 0,17 toneladas.habitante⁻¹.ano⁻¹, tendo sido considerado o número de habitantes do município de 26.810 habitantes (IBGE, 2016). A geração *per capita* de resíduos da construção civil no município pode ser considerada baixa quando comparada à média nacional de 0,52 toneladas.habitante⁻¹.ano⁻¹ (CABRAL, 2007 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Bernardo *et al.* (2016) relataram que a geração *per capita* de RCC pode ter valores muito diferentes, dependendo do país. Em seu estudo, os autores relataram que a quantidade de RCC gerado em Lisboa (Portugal) foi de 0,60 toneladas.habitante⁻¹.ano⁻¹. A geração de RCC em Teerã (Irã) foi estimada em 1,11 toneladas.habitante⁻¹.ano⁻¹, um valor mais elevado do que aqueles típicos de países desenvolvidos, como os EUA, em que a geração *per capita* é cerca de 0,18 toneladas.habitante⁻¹.ano⁻¹.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Estes valores mostram que a taxa de geração pode variar de acordo com cada país, com base na cultura, desenvolvimento econômico e educação.

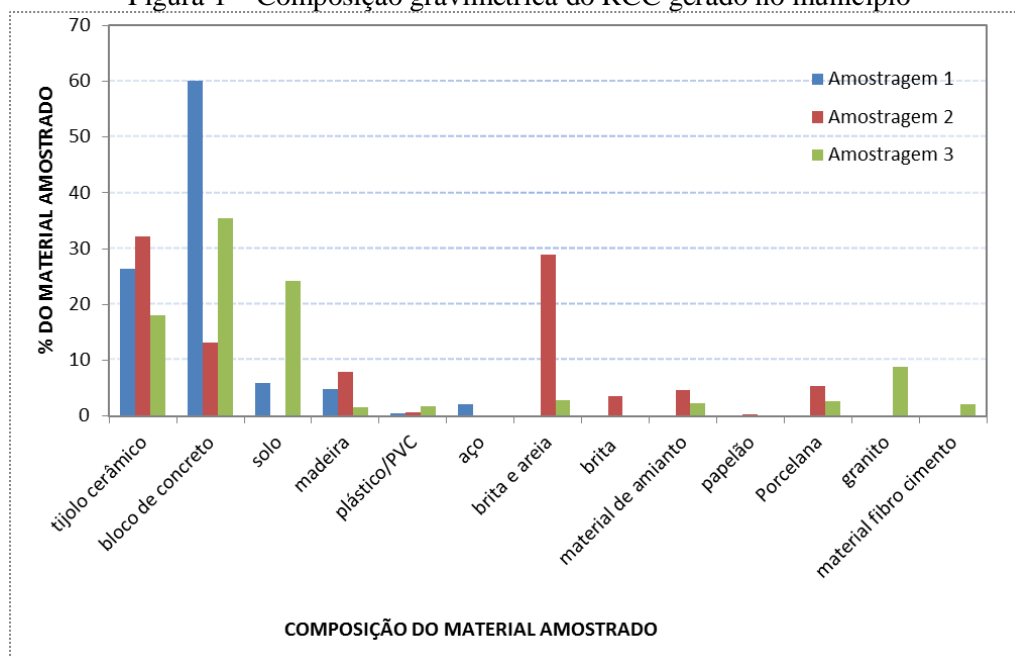
Além disso, não se pode deixar de destacar que a quantidade estimada gerada deve ser maior à da obtida nesta pesquisa, pois não foram considerados os dados de coleta feita pela administração pública na limpeza de logradouros públicos e os valores apresentados pelas empresas privadas podem ser maiores do que os informados.

A falta de valores referentes a coleta de resíduos da construção civil pela administração pública, num município de pequeno porte pode ser significativa, em função da disponibilidade de terrenos vazios que propiciam o descarte irregular de qualquer tipo de resíduo. Nos trabalhos de campo, foi observado que no município havia muita reforma, ou seja, pequenos geradores que provavelmente irão deixar os resíduos em suas calçadas ou farão o descarte em um terreno baldio mais próximo. Além disso, faltam instrumentos de fiscalização e condições para fazer o descarte ambientalmente correto, como um ecoponto, por exemplo.

Assim, pode-se dizer que as falhas no controle do número de caçambas coletadas/transportadas e na gestão dos resíduos pelas empresas de coleta e transporte, junto com o não controle da coleta de resíduos pela administração pública, além de dificultar a estimativa da geração do RCC no município, evidencia a carência do município em relação ao uso de instrumentos de controle e fiscalização da geração de resíduos e a necessidade de ações para melhorar essa situação.

A Figura 1 apresenta a composição estimada dos RCC coletados nas três campanhas de amostragem de resíduos no município.

Figura 1 – Composição gravimétrica do RCC gerado no município



A amostragem 1 mostrou que os principais resíduos encontrados foram blocos de concreto (60,09%), tijolos cerâmicos (26,36%) e solo (6%). Todos estes resíduos são classificados como Classe A, o que representa 92,45% do total coletado. O restante da amostra (7,55%) são materiais de Classe B, sendo a madeira o principal resíduo encontrado.

A amostragem 2 mostrou que os principais resíduos encontrados foram tijolos cerâmicos (32,27%). Além dos tijolos cerâmicos, foram encontrados outros materiais de Classe A, como brita,



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

areia, blocos de concreto e porcelana. Além disso, foram encontrados resíduos Classe B (11,72%), Classe C (0,37%) e Classe D (4,63%).

Na amostragem 3, mais uma vez a Classe A foi a que obteve maior representatividade, com 94,25% do total amostrado. Outros materiais reutilizáveis e recicláveis de Classe B também foram encontrados na amostragem 3, mas dessa vez em menores quantidades, como a madeira (1,62%) e plásticos/PVC (1,80%). Além disso, houve uma baixa quantidade de resíduos Classe D.

Os resultados foram próximos aos de Orozco & Frederico (2015), em Ji-Paraná-RO, em que relatam que os resíduos de Classe A representaram expressivos 97,82% do total dos resíduos e os de Classe B apenas 1,81%.

Araújo e Carnaúba (2010) estudaram a composição gravimétrica de obras verticais em Maceió (AL). O estudo destaca que 96,44% do volume de RCC gerado é classificado como Classe A, podendo ser reciclado na forma de agregado. O estudo também apontou que 1,31% dos resíduos podem ser reciclados para outras destinações (Classe B); 1,79% não são recicláveis e 0,46% do volume de RCC foi considerado Classe D (perigoso). Além disso, os resíduos classificados como Classe A tinham a seguinte composição gravimétrica: 32,02% concreto, alvenaria e argamassa; 20,80% concreto sem impurezas; 19,46% alvenaria sem revestimento cerâmico; 17,84% alvenaria sem impurezas; 9,06% alvenaria com presença de terra e vegetação; e 0,82% material asfáltico.

Os resíduos da construção civil, em Pirapozinho, não possuem destinação final ambientalmente correta. Os resíduos são lançados em terrenos abandonados, sem qualquer tipo de preocupação com os impactos que isso causa, como a contaminação do solo e da água, deterioração da paisagem, e atração de vetores que podem prejudicar a saúde humana: escorpiões e ratos por exemplo. Contudo, a situação é muito mais preocupante, pois os impactos começam já no início do ciclo de vida dos materiais de construção, a partir da exploração dos recursos naturais e dos modos de extração. Logo, para minimizar o problema, é necessário que o RCC seja reciclado e reutilizado, com aproveitamento de sua potencialidade, evitando assim os impactos causados no início da cadeia produtiva.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos permitem dizer que a geração *per capita* obtida está abaixo da média nacional, contudo, não se pode deixar de destacar que a quantidade estimada gerada deve ser maior à da obtida nesta pesquisa, pois não foram considerados os dados da coleta feita pela administração pública na limpeza de logradouros públicos. Além disso, e os valores apresentados pelas empresas privadas podem ser maiores do que os informados, demonstrando a falha no controle de dados entre as empresas de coleta. A falta de informações prejudica a elaboração de ações e políticas voltadas para a melhoria da situação.

Para isso, propõe-se a implementação das fichas de controle de transporte de resíduos pelas empresas que oferecem o serviço de coleta e transporte de RCC no município, pois a CTR é uma ferramenta de controle de dados quantitativos e qualitativos do resíduo além de fazer controle da disposição dos resíduos da construção civil e que pode ser fiscalizada.

Além disso, a argamassa e concreto foi o principal constituinte dos RCC, seguido dos resíduos de cerâmica. Assim, é proposto que primeiramente se evite a geração de RCC pelos geradores, através de um bom planejamento anterior a execução da obra, e utilização de tecnologias para reciclagem e reuso de materiais.

Assim, por meio dos levantamentos feitos neste estudo, foi possível analisar e interpretar os resultados, auxiliando na proposição de diretrizes para uma melhor gestão/gerenciamento do RCC, e assim minimizar e mitigar os impactos ambientais, sociais e econômicos relacionados a este tipo de resíduo.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo n°. 2014/26070-8, pelo apoio financeiro.

5. REFERÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2016**. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em 02 abril. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007**: amostragem de resíduos: procedimento. Rio de Janeiro, 2004.

ARAÚJO, N. M. C., CARNAÚBA, T. M. G. V. Composição gravimétrica e massa específica dos RCD oriundos de obras de edificações verticais de Maceió. In: XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, **Anais...Canela, RS**, 2010.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, 2002.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 348, de 17 de agosto de 2004**. Altera a Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 431, de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da União, 2011.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 469, de 30 de julho de 2015**. Altera art. 3º da Resolução CONAMA nº 307 de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, 2015.

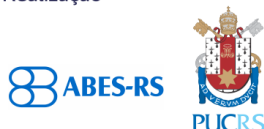
BERNARDES, A., THOMÉ, A., PRIETTO, P. D. M., ABREU, A. G. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. **Ambiente Construído**, v. 8, n. 3, p. 65-76, 2008.

BERNARDO, M., GOMES M. C., BRITO, J. Demolition waste generation for development of a regional management chain model. **Waste Management**, v. 49, p. 156-169, 2016.

IBGE. Diretoria de Pesquisas - DPE - **Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS**. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=353920>>. Acesso em: 08 de nov. de 2015.

CABRAL, A.E.B. **Modelagem de propriedades mecânicas e de durabilidade de concretos produzidos com agregados reciclados, considerando-se a variabilidade da composição do RCD**. 280p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) — Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

OLIVEIRA, M. E. D., SALES, R. J. M., OLIVEIRA, L. A. S., CABRAL, A. E. B. Diagnóstico da geração e da composição dos RCD de Fortaleza/CE. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 219-224, 2011.

OROZCO, M. M. D., FREDERICO, F. H. Composição gravimétrica, classificação e potencial de reciclagem dos resíduos da construção civil produzidos em Ji-Paraná/RO. In: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, **Anais...**Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/III-035.pdf>>. Acesso em: 15 fev. de 2017.

PIOVEZAN JÚNIOR, G. T. A. **Avaliação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no município de Santa Maria**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2007, 76 p.

SOBOTKA, A., CZAJA, J. Analysis of the Factors Stimulating and Conditioning Application of Reverse Logistics in Construction. **Procedia Engineering**, v. 122, p. 11-18, 2015.

SCREMIN, L. B. **Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, SC, 2007, 121 p.

TESSARO, A. B., SA, J. S., SCREMIN, L. B. Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS. **Ambiente Construído**, v. 12, n. 2, p. 121-130, 2012.

WIENS I. K., HAMADA, J. Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – uma introdução à legislação e implantação. In: XIII Simpósio de Engenharia de Produção, **Anais...**Bauru, SP, 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/374.pdf>. Acesso em: 26 set. 2014.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375