

DESTINAÇÃO FINAL E REUSO DO RESÍDUO DE GESSO - ESTUDO DE CASO PARA CASCAVEL – PR¹

VALENTE, E. Centro Universitário FAG, email: e.eduardafv@gmail.com; PINHEIRO, G., Centro Universitário FAG, email: dgeovane@gmail.com; CARNIEL, A., Universidade Tecnológica Federal do Paraná, email: anajuliacarniel@hotmail.com

ABSTRACT

This work has as objective the analysis of the final destination of gypsum plaster from the civil constructions in Cascavel - PR, as well as verify the types of application / reuse of this material, aiming at environmental sustainability. The methods of approach used in this study were: the bibliographical, which analyzed ways of reuse of the gypsum plaster applied in the city, and the data collection, by Final Reports of the Civil Construction Waste Management Plan, which constructs buildings of 70 until 600 m². The survey of the data found the amount of gypsum plaster generated in 67 (sixty seven) construction sites totaled 4 cubic meters. This amount represented 0.5% of the total volume of residues of constructs building generated in Cascavel - PR and through this small percentage, it was also concluded that all the gypsum plaster waste generated were recycled, thus, the method of reuse of gypsum plaster is applied and totally viable.

Keywords: Construction and demolition solid waste. Recycling. Gypsum plaster. Cascavel.

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil contribui para o desenvolvimento de uma região elevando o PIB e conseqüentemente o nível de investimentos, resultando em um efeito multiplicador sobre o processo produtivo (OLIVEIRA, 2012).

Segundo a ABRAMAT – Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (2017), em 2016, o Paraná foi responsável por 8,9% das vendas da indústria de materiais da construção civil de todo o país. Proporcional à produção da indústria da construção, tem-se a geração de entulhos e resíduos, sendo a deposição desses o maior problema.

Devido ao grande volume e da periculosidade, tem-se, além do risco de contaminação, o grande desperdício de matérias-primas, caso não sejam destinados corretamente (TEIXEIRA, 2010).

A fim de gerenciar a deposição dos resíduos da construção civil, na cidade de Cascavel – PR, foi instituído o Decreto nº 9775/2011, referente ao Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) do município. O plano estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCC) oriundo das atividades de construção, reforma, demolição e terraplanagem realizadas no âmbito do município.

Kochem et al. (2017) evidencia a necessidade de realizar estudos

¹ VALENTE, E., PINHEIRO, G., CARNIEL, A. Destinação final e reuso do resíduo de gesso – Estudo de caso para Cascavel - PR. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

relacionados a caracterização dos RCCs, a fim de subsidiar o desenvolvimento de políticas voltadas ao gerenciamento dos mesmos. Dessa forma, o objetivo da pesquisa realizada foi o de verificar a destinação final dada ao resíduo de gesso, em específico, e as suas formas de reutilização nas obras do município de Cascavel-PR, verificando as exigências do decreto nº 9.775/2011 através da análise de Relatórios Finais Simplificados do PGRCC de 67 obras de 70 a 600m², fornecidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMA).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O início da legislação de resíduos da construção civil no Brasil se deu através da Resolução 307/2002 do CONAMA, tratando-se de diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos, priorizando a não geração, seguido da redução, reutilização, reciclagem e tratamento.

Ao passar dos anos, a resolução de 2002 sofreu alterações importantes e, atualmente, dispõem-se, resumidamente, da classificação apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação de RCC

Classes dos RCC	Descrição
Classe A	Resíduos reutilizáveis como agregados (componentes cerâmicos, argamassa, peças de concreto, entre outros)
Classe B	Plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, gesso, entre outros
Classe C	Resíduos não perigosos, sem aplicações economicamente viáveis para sua reciclagem ou recuperação.
Classe D	Tintas, óleos, solventes, amianto, entre outros

Fonte: CONAMA (2002); CONAMA (2004); CONAMA (2011); CONAMA (2012)

Kochem e Possan (2016) coletaram dados do volume mensal aproximado de RCC recebido nas unidades de disposição final existentes em vinte municípios do estado do Paraná, sendo que para a cidade de Cascavel o volume identificado foi de 5.000 m³/mês. Os autores ainda concluíram que o volume de resíduos gerados varia de acordo com o número de habitantes e a política de gerenciamento, sendo que a maior geração per capita ocorreu em Cascavel e Londrina (0,79 kg/hab.dia).

Segundo Ribeiro (2011), de todo o lixo urbano gerado pela sociedade, 60% é proveniente da construção civil, sendo que desse total, 5% correspondem aos resíduos de gesso. Além de influenciar na vida útil dos aterros sanitários, a manipulação incorreta dos restos de gesso emitem gás sulfídrico no ambiente, o qual é inflamável e altamente tóxico.

Kochem et al. (2017) caracterizaram o resíduo da construção civil na cidade

de Cascavel - PR, em Junho de 2015. A unidade analisada recebia em torno de 5.000 m³/mês de RCC, sendo que o peso total da amostra foi igual a 149,31 Kg, sem haver qualquer contribuição de resíduo de gesso.

Apesar do baixo percentual de resíduos de gesso, a utilização desse material na construção brasileira é crescente e necessita de atenção quanto a sua gestão, devido ao seu alto grau de nocividade e não segregação (FERNANDES, 2013).

Segundo a Cartilha de Resíduos de Gesso (Associação Brasileira do *Drywall*, 2012), três métodos de reaproveitamento vêm sendo estudados e aplicados: retardador de pega na indústria cimentícia; corretivo de acidez do solo no setor agrícola; e na reincorporação para a produção do próprio gesso.

Baseando-se nas resoluções do CONAMA; na Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; na Lei Estadual 12.493/1999 do Paraná, que define a política de resíduos; e na Lei Complementar nº 28 (Plano Diretor do Município de Cascavel – PR), que estabelece diretrizes para o desenvolvimento da cidade, foi implantado o Decreto 9.775/2011 no Município de Cascavel – PR, que institui o PGRCC, definindo condutas para a segregação, armazenamento, transporte e descarte final correto dos resíduos gerados na construção civil.

A Portaria Nº 001/2011, publicada pelo Município de Cascavel – PR, determina que o PGRCC deve ser realizado de acordo com o Termo de Referência para PGRCC, que determina o nível de relatório a ser entregue de acordo com a área e procedência da obra.

Se aprovado o relatório, a SEMA emitirá um documento que deverá ser anexado ao processo de liberação do Alvará de Construção. Ao final da obra, o Certificado de Obras e Habite-se só é emitido se comprovado e aprovado o correto descarte dos resíduos gerados na obra/demolição pelo relatório final de PGRCC.

3 METODOLOGIA APLICADA

A pesquisa foi do tipo quantitativa, visando a determinação dos volumes de resíduo de gesso gerado e reciclado no município de Cascavel – PR, nos meses de agosto e setembro de 2016.

Foram fornecidos 67 relatórios pela SEMA, referentes a obras de 70 a 600 m² executadas no período analisado.

Os dados obtidos dos relatórios foram computados seguindo o modelo proposto no Quadro 2. Dessa forma, relacionou-se a área total da edificação com o volume total de RCC e de gesso, sendo analisado também o volume de gesso reciclado e destinado às empresas legalizadas para deposição final.

Quadro 2 – Coleta de dados

Nº	Área total da	Total de RCC	Total de RCC	RCC CLASSE B	Usina da Lapa	Agregare	Paraná Ambiental
----	---------------	--------------	--------------	--------------	---------------	----------	------------------

	edificação (m ²)	(A,B,C,D) (m ³)	Classe B - Gesso (m ³)	- Gesso reutilizado (m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)

Fonte: Os autores

Os dados de volume de gesso destinado às empresas também foram obtidos através de verificação nos relatórios.

A análise dos dados foi feita relacionando os valores totais de cada coluna, obtida pela soma das variáveis de cada obra.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Comparação das quantidades de gesso reciclado x gesso não reciclado

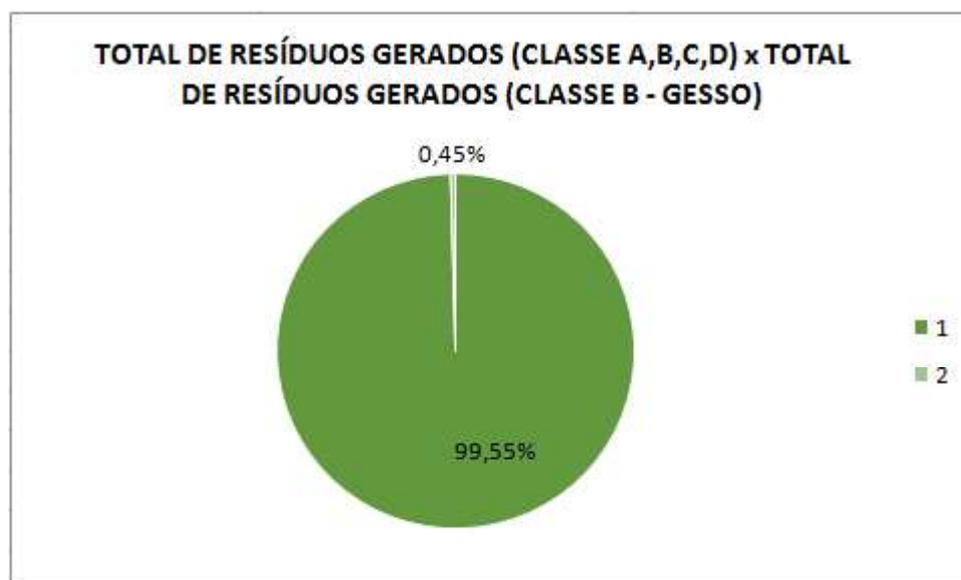
Através dos dados obtidos na análise dos documentos, constatou-se que nos meses de agosto e setembro de 2016 foram entregues 67 PGRCCs Simplificados, os quais totalizavam uma área de 12.784,59 m² com 912,54 m³ de resíduos gerado.

Do total de resíduos, apenas 4 m³ foram classificados como Classe B – Gesso, sendo esse proveniente de uma única obra, referente a uma residência com 333,27 m² de área construída. Tal obra gerou no total 147,50 m³ de resíduos, sendo o resíduo de gesso responsável pela contribuição de 2,71%.

Analisando todo resíduo da construção civil gerado no município de Cascavel – PR, a porcentagem de resíduo de gesso declarado é menor que 0,5%.

Na Figura 1 é possível ver a relação entre a quantidade de gesso e o total de resíduos gerados.

Figura 1 – Gráfico total de resíduos gerados x Total de resíduos de gesso



Fonte: Os autores

Comparando a porcentagem de 0,45%, com as porcentagens de 4% citada por Nascimento e Pimentel (2010) e 5% por Ribeiro (2011) para o volume de gesso dentro de todas as classificações de RCC gerados, percebe-se uma ampla diferença dos dados bibliográficos para o da atual pesquisa em relação ao resíduo analisado, apesar de haver fiscalização pelos órgãos públicos.

Já em comparação à pesquisa realizada por Kochem et al. (2017), a qual obteve um percentual de 0% para o resíduo de gesso gerado na mesma cidade no ano de 2015, observa-se uma melhor classificação e destinação final dos RCCs com o passar dos anos.

4.2 Descarte final dos resíduos de gesso no município de Cascavel

No município de Cascavel, três empresas (Agregare Soluções Ambientais, Paraná Ambiental e Usina da Lapa) eram responsáveis e autorizadas a darem destinação final dos resíduos gerados pela construção civil, de forma a causar o mínimo de impacto ao meio ambiente.

A destinação final dada pela Agregare Soluções Ambientais era a reciclagem. Através do processo de biodegradação do gesso e outros materiais é possível produzir um adubo orgânico altamente eficaz na recuperação de solos.

A Paraná Ambiental, por sua vez, realizava o descarte do gesso através do encapsulamento geotécnico (confinamento do material usando barreiras de baixa permeabilidade) evitando que a contaminação presente seja lixiviada para o lençol freático.

Já a empresa Usina da Lapa era responsável apenas pela coleta e transporte dos resíduos de gesso, levando-os para a empresa Agregare Soluções Ambientais darem o destino final.

No Quadro 3 é possível observar a quantidade de resíduo de gesso recebido pelas empresas Agregare e Paraná Ambiental, assim como o valor cobrado para a correta destinação por cada empresa.

Quadro 3 – Volume e valor para destinação do gesso na cidade de Cascavel - PR

EMPRESA	VOLUME RECEBIDO	VALOR
AGREGARE	43,5 m ³ /mês	R\$90,00/m ³ (produto entregue na unidade)
PARANÁ AMBIENTAL	20 m ³ /mês	R\$150,00 a R\$250,00 (englobando transporte)

Fonte: Os autores

O descarte dado a todo o volume gerado foi a reciclagem pela empresa Agregare Soluções Ambientais, totalizando um descarte sustentável para o setor agrícola de 100% para o resíduo analisado, dentre aqueles citados nos PGRCC.

5 CONCLUSÕES

Realizada a análise de todos os dados coletados no município de Cascavel, conclui-se que uma parcela de apenas 0,45% de todo o volume de resíduo proveniente da construção civil foi classificado como resíduo de gesso. Verificou-se que 100% dos resíduos gerados e classificados como Classe B – Gesso foram destinados a reciclagem e reutilização no setor agrícola.

Considerando que de 912,54 m³, apenas 4m³ foram classificados como gesso, ressalta-se a importância e eficácia do gerenciamento de RCC, uma vez que o controle de uma pequena parcela de determinado tipo de resíduo se torna mais complexa pela facilidade em misturá-la com outra classificação.

Enfatizando o dado constatado, tem-se a importância do decreto de resíduos da construção civil de Cascavel, o qual, segundo Kochen e Possan (2016), tem uma geração per capita de resíduos declarada muito superior a de cidades como Curitiba (0,15 kg/hab.dia) e Maringá (0,14 kg/hab.dia), que possuem um desenvolvimento maior que a cidade analisada.

Em contrapartida, pode-se constatar a inadimplência no processo de descarte em 98,5% das obras analisadas neste município (considerando que todas utilizaram o gesso como matéria prima em alguma fase da obra), fato que depende da consciência do proprietário e/ou engenheiro responsável pela obra em classificar e destinar corretamente os resíduos, visando não apenas evitar multas e penalidades, mas priorizar a conservação do meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria do Meio Ambiente do município de Cascavel – PR e as empresas Agregare Soluções Ambientais, Paraná Ambiental e Usina da Lapa.

REFERÊNCIAS

ABRAMAT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO (São Paulo). Perfil da Indústria de Materiais de Construção. São Paulo, 2017. 52 p. Disponível em: < <http://www.abramat.org.br/datafiles/perfil-da-cadeia-2017-versao-site.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **Resíduos de gesso na Construção Civil (Coleta, armazenagem e reciclagem)**. São Paulo, 2012.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e da outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n. 348, de 16 de agosto de 2004** – Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011** – Altera o art. 3º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012** - Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2012.

FERNANDES, M.P.M. **Apreciação de boas práticas visando a geração de um modelo para a gestão municipal dos resíduos da construção civil**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.~

KOCHEM, K.; DUTRA, M.; POSSAN, E. **Caracterização do resíduo da construção civil da cidade de Cascavel, PR**. In: FORUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 8, 2017, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2017

KOCHEM, K.; POSSAN, E. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduo de construção e demolição nos 20 maiores municípios geradores do estado do Paraná**. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTIFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 2016, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2016.

NASCIMENTO, F.J.F.; PIMENTEL, L.L. Reaproveitamento de resíduo de gesso. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2010, Canela. **Anais...**Canela, 2010.

OLIVEIRA, V. F.; OLIVEIRA, E.A.A.Q. O papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON UNIVERSITY – INDUSTRY COOPERATION, 4º, 2012, Taubaté. **Anais...University-Industry Cooperation**, 2012.

RIBEIRO, A.S. **Estudo e otimização do processo de produção de gesso reciclado a partir de resíduos da construção civil**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2011.

PARANÁ. **Lei n. 12.493, 22 de janeiro de 1999**. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Curitiba, Paraná, 22 jan. 1999.

PARANÁ. **Lei Complementar n. 28, de 02 de janeiro de 2006**. Altera o plano diretor de Cascavel, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da cidade e das sedes dos demais distritos administrativos e, dá outras providências relativas ao planejamento e à gestão do território do município, nos termos da Lei Federal 10.257/2011 Estatuto da Cidade. Cascavel, Paraná, 02 jan. 2006.

TEIXEIRA, C.A.G. **Jogando limpo Estudo das destinações finais dos resíduos sólidos da construção civil no contexto urbano de Montes Claros**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros, 2010.