

ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO AMBIENTAL

DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE GASPAR - SC

Family Roedel¹ (family.roedel@unifebe.edu.br), Fábio Foster² (fosterengenharia@gmail.com)

1 Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

2 Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

RESUMO

A preocupação com o reaproveitamento dos materiais não é atual, é algo que vem sendo estudado há muitos anos, mas que ainda é negligenciado por muitos estados e municípios do Brasil. Os primeiros estudos sistemáticos sobre os RCD - Resíduos da Construção e Demolição foram realizados por Tarcísio de Paula Pinto. A Resolução do CONAMA nº 307/2002 classifica especificamente os RCD, considerando as facilidades de reciclagem bem como a viabilidade desse processo. O presente trabalho tem como objetivo geral conhecer a destinação final dos resíduos da construção e demolição em uma empresa de Gaspar - SC. Para atingi-lo, foram elaborados os cinco objetivos específicos: conhecer e caracterizar uma empresa de triagem e reciclagem de RCD; saber a origem dos resíduos que são enviados para a área de triagem de RCD; caracterizar os volumes de RCD mais comuns; analisar o volume de RCD da empresa de triagem e reciclagem; e descrever os principais usos dos materiais reciclados a partir dos RCD. A pesquisa teve uma abordagem quantitativa, método exploratório e descritivo, e tipo de pesquisa de estudo de caso. Os dados foram coletados em uma empresa, em Gaspar - SC. Foram amostrados os fluxos dos RCD que chegam à empresa durante o período de 2 anos, de julho de 2014 a junho de 2016 (24 meses). Os dados foram tabulados em planilhas do Excel, e representados através de gráficos.

Palavras-chave: Resíduos da Construção e Demolição; Destinação final; Reciclagem.

FINAL DESTINATION OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE: CASE STUDY OF A COMPANY OF GASPAR - SC

ABSTRACT

The concern with the reuse of materials is not current, something that has been studied for many years, but is still neglected by many states and municipalities in Brazil. The first systematic studies on the RCD - Construction and Demolition Waste were carried out by Tarcísio de Paula Pinto. CONAMA Resolution nº. 307/2002 specifically classifies RCDs, considering the recycling facilities as well as the feasibility of this process. The present work has as general objective to know the final disposal of construction and demolition waste in a company of Gaspar - SC. To achieve this, the five specific objectives were: to know and to characterize a company of sorting and recycling of RCD; know the origin of the waste that is sent to the RCD sorting area; characterize the most common RCD volumes; analyze the company's RCD volume of sorting and recycling; and describe the main uses of recycled materials from RCDs. The research had a quantitative approach, exploratory and descriptive method, and type of case study. Data were collected at a company in Gaspar - SC. We sampled the flows of the RCDs that arrive to the company during the period of 2 years, from July 2014 to June 2016 (24 months). The data were tabulated in Excel spreadsheets, and represented by graphs.

Keywords: Construction and Demolition Waste; Final destination; Recycling.

1. INTRODUÇÃO

Os Resíduos de Construção e Demolição - RCD são aqueles “gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010, p. 1).

Conforme Souza (2005, p 13.) “ao se fazer um balanço a respeito da quantidade total de materiais necessários para a produção de 1 m² de edifício, não é difícil superar a cifra de 1000 kg”. Analisando esse número, é fácil entender por que a construção civil ocupa o ranking da “grande geradora de resíduos”. Além da quantidade de matéria-prima usada em 1 m², deve-se pensar neste material armazenado em um canteiro de obra, e até mesmo sendo processado, através de um corte, uma dobra, uso em pequenos ajustes, suas sobras, entre outras situações. Processos esses que aos poucos vão amontoando resíduos, objetos descartados sem serventia para aquele processo.

Segundo o site Brasil Engenharia (2016), no ano de 2015, o Brasil gerou cerca 84 milhões de metros cúbicos de RCD, e desse montante, apenas 20% foi reaproveitado. As empresas que fazem a reciclagem do material movimentaram naquele ano cerca de 391 milhões de reais.

O presidente da Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição - ABRECON (2016), Hewerton Bartoli afirma que o Brasil recicla menos de 5% do volume de material produzido, já nos Estados Unidos são reciclados anualmente mais de 140 milhões de toneladas de material.

As 310 usinas instaladas no Brasil, reciclaram em 2015 cerca de 17 milhões de metros cúbicos. Com o crescimento de usinas de reciclagem no país, o volume de material reciclado subiu de subiu 2%, para 21% (CONSTRU360, 2016).

A possibilidade de reciclar o material é muito importante para o setor e para a economia brasileira, pois o crescimento de usinas de reciclagem gera empregos, além de colocar os resíduos para entrarem no ciclo de vida da construção novamente.

Estudos sobre o volume de resíduos gerados pelas cidades brasileiras ainda é limitado, mesmo após a criação de leis e normas que estabelecem obrigações para as cidades e estados estabelecerem seus planos de resíduos sólidos.

A Resolução do CONAMA nº 307 estabelece que os RCD devam ser destinados para ATT - Áreas de Transbordo e Triagem e/ou Usinas de Reciclagem, uma vez que a resolução não prevê o descarte desses materiais em aterros sanitários, exceto que seja para a reservação.

A preocupação com o reaproveitamento dos materiais não é atual, é algo que vem sendo estudado há muitos anos, mas que ainda é negligenciado por muitos estados e municípios do Brasil. Os primeiros estudos sistemáticos sobre os RCD foram realizados por Tarcísio de Paula Pinto a partir de 1983 (PINTO, 1999).

Conhecer e divulgar a destinação final de RCD é fundamental para todos os profissionais, inclusive os que atuam na construção civil, visto que existem inúmeras alternativas de uso dos resíduos, o que refletirá diretamente nos custos da obra. Destinar adequadamente os resíduos diminui os problemas com a saúde e a vida de todos os seres vivos, pois entre os RCD, encontram-se matérias perigosos como resíduos de tinta, solventes, óleos, impermeabilizantes, entre muitos outros.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo geral conhecer a destinação final dos resíduos da construção e demolição em uma empresa de Gaspar - SC. E como objetivos específicos conhecer e caracterizar uma empresa de triagem e reciclagem de RCD; saber a origem dos resíduos que são enviados para a área de triagem de RCD; caracterizar os volumes de RCD mais comuns; analisar o volume de RCD da empresa de triagem e reciclagem; e descrever os principais usos dos materiais reciclados a partir dos RCD.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa teve uma abordagem quantitativa, método exploratório e descritivo, e tipo de pesquisa de estudo de caso.

A pesquisa quantitativa foi utilizada para apontar numericamente a frequência e a intensidade dos resíduos que foram recebidos pela empresa em determinados períodos de tempo, sendo realizada apenas com os dados fornecidos pela mesma.

O método exploratório estabelece critérios, métodos e técnicas para a elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto desta e orientar a formulação de hipóteses (CERVO; BERVIAN, 1996).

A pesquisa exploratória visa à descoberta, o achado, a elucidação de fenômenos ou a explicação daqueles que não eram aceitos apesar de evidentes (GONÇALVES, 2014). A finalidade da pesquisa descritiva é observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, sem, contudo, entrar no mérito dos conteúdos.

Para Gil (2010), estudo de caso pode ser caracterizado como uma pesquisa que visa conhecer com profundidade o como e o porquê de uma determinada situação, buscando descobrir o que há nela de característico.

3.2 Coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados em uma Empresa de Gaspar - SC, do ramo de logística reversa de resíduos sólidos, que realiza o reaproveitamento, triagem, britagem, trituração e compostagem destes materiais. A Empresa autorizou a pesquisa mediante a assinatura de um termo de consentimento.

Os dados apresentados nesta pesquisa fazem parte do processo de gestão da empresa, a qual quantifica cada material que entra no processo de triagem e posterior reciclagem, através do volume e pesagem. Essas informações ajudam de diversas formas, como no controle desses materiais para a venda, fluxo de caixa, estoque, investimentos em equipamentos, entre outros.

A respeito do funcionamento da empresa, realizou-se uma entrevista semiestruturada com 15 questões feitas diretamente ao gerente da empresa. As perguntas estavam relacionadas a empresa e suas atividades, como data de que iniciou o seu funcionamento, tamanho da área do empreendimento, as cidades que atende, volume de resíduos coletados, valor pago por caçamba, quantidade diária de caçambas que recebe, materiais que produzem na britagem, quais os RCD que possuem maior venda, o que é feito com o material não reaproveitado e sem venda, quais as empresas que compram os materiais produzidos, entre outras. Todos os processos foram fotografados e descritos nos resultados.

Foram amostrados os fluxos dos RCD que chegam à empresa durante o período de 2 anos, de julho de 2014 a junho de 2016 (24 meses), conforme dados fornecidos pela empresa. Os dados foram tabulados em planilhas do Excel, e representados através de gráficos, de forma a facilitar as comparações dos resultados obtidos. A unidade utilizada foi em quilo (Kg), da mesma forma que é apresentada pela empresa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A empresa

A empresa iniciou suas atividades no ano de 2008 e seu foco sempre foi tentar resolver o problema de descarte ilegal dos resíduos da construção. A empresa conta com 8 colaboradores que atuam em setores diversos da empresa, desde a recepção do material até a separação nas esteiras. A empresa já contou com 27 colaboradores, porém, por conta da crise que atingiu a região e consequente redução na quantidade de obras em execução, a empresa necessitou demitir uma parte de seus colaboradores.

Todo o volume de material recebido advém do município vizinho, Blumenau, não de Gaspar, onde as instalações estão inseridas. A empresa estima que recebe apenas 30% de todo material que é gerado pelo município de Blumenau. Infelizmente não existe nenhuma estimativa do volume de material que é gerado pelo próprio município, a empresa usa atualmente o banco de dados deixado pela antiga empresa em 2008, quando foi fundada. Não foi possível quantificar o volume gerado pelo próprio município, sendo que o mesmo possui uma parceria com a Recycle, em Brusque.

Estima-se que a empresa ocupe um espaço de 80.000m² de uma área total de 200.000m². A empresa é dividida em escritório, área de recepção e descarga das caçambas, galpão de depósito de sacaria e materiais volumosos, linha de separação e trituração, área de depósito do material britado, galpão de cavaco, subestação elétrica e galpão de compostagem. A área de compostagem

foi a última a ser montada e a empresa tem planos de receber toda sobra de frutas e hortaliças advindas de supermercados, e centros de distribuição desses materiais.

4.2 O processo de triagem e reciclagem do resíduo

O processo se inicia com a entrada do caminhão na recepção. Ao chegar um caminhão, um funcionário da empresa faz uma inspeção visual, ele tenta identificar que tipo de material tem em maior quantidade para poder direcionar a carga e realizar a cobrança. Havendo barro ou poda de árvores, a caçamba segue para a área de compostagem, se for madeira, segue para triturador (picador) e se for rejeito de obra é descarregado então no local da triagem primária (Figura 1). Na área de triagem primária os colaboradores separam e classificam esses materiais conforme seu volume, tipo e finalidade com ajuda de uma retroescavadeira. Depois disso, os resíduos seguem para a esteira de triagem específica.

Figura 1. Local onde o material é descarregado para separação primária.



Fonte: Os autores (2016).

Logo que o material é descarregado pelo caminhão, a equipe inicia a separação manual dos materiais, buscam pelos materiais recicláveis como sobras de cano, mangueiras, plásticos e todo material que não deve seguir no processo de trituração. Inevitavelmente esses materiais acabam caindo na calha vibratória, uma vez que essa massa de entulho tem todo tipo de material misturado. Após esses materiais serem retirados do monte (Figura 2), são depositados em caçambas, que ficam nas duas laterais da área de descarga (Figura 3).

Figura 2. Materiais



Fonte: Os autores (2016).

Figura 3. Caçambas para triagem dos resíduos.



Fonte: Os autores (2016).

Após a triagem primária, com o auxílio de uma carregadeira, o material é lançado em uma calha vibratória, onde partículas mais finas caem, desprendendo-se do restante do volume, esse material é chamado de expurgo (material contaminado).

Os materiais maiores que 5mm passam e seguem pela correia transportadora ou esteira onde uma equipe retira tudo que não for concreto e cerâmica. Nada, além, de concreto e cerâmica, deve chegar ao final da esteira.

Cada pessoa é responsável por um tipo de material e o deposita em caçambas metálicas dispostas ao longo da esteira (Figura 4). Basicamente classificam-se os materiais reciclados como papel, plásticos, fiação elétrica, eletrodutos, barra de aço, entre outros materiais. No final da esteira um exaustor (Figura 5) é responsável por sugar toda partícula leve e pequena, que não pode ser retirada pela equipe. A caliça (material que será britado) cai no britador e é fragmentada em peças que medem de 5mm a 5cm. Esse material passa por três peneiras vibratórias e se o material ficar retido na primeira, segue para o britador, pois ainda é muito grande. Em cada uma destas esteiras, há um eletroímã, que é utilizado para retirar pequenas peças metálicas que estavam misturadas ao material ou mesmo prendidas a ele, como em vigas ou lajes armadas. O material pronto cai em um grande pátio, ficam dispostos lado a lado, em grandes montes.

Figuras 4 e 5. Caçambas Laterais (lado direito e esquerdo). Detalhe do exaustor.



Fonte: Os autores (2016).

A empresa possui uma planta fechada, isso quer dizer, que todo material que entra no processo vai virar um produto de venda, ou seja, nada é desperdiçado. A planta conta com um britador tipo mandíbula, oito esteiras, quatro eletroímãs, quatro peneiras/calhas vibratórias e um exaustor. Além dos equipamentos utilizados para processamento dos resíduos, a empresa dispõe também de uma escavadeira, uma retroescavadeira, uma carregadeira e um trator-esteira.

Há uma área para a produção de cavaco, com um picador para triturar a madeira. Há também uma área para a compostagem dos materiais de poda. Infelizmente a empresa também recebe ainda eletroeletrônicos, que são separados e encaminhados para um aterro sanitário.

4.3 Classificação e separação dos resíduos na empresa

A empresa classifica os resíduos como materiais recicláveis (Classe B), resíduos de madeira (Classe B) e resíduos de concreto, cimento, tijolo e cerâmica (Classe A).

Os resíduos recicláveis mais comuns são o plástico preto, plástico branco, plástico colorido, sucatas metálicas, papelão, papel misto, pet cristal, pet colorido, “plástico de caixaria”, PVC e ainda outros materiais de menor volume. Este material é levado a uma segunda etapa, que será triado de acordo com o material recepcionado.

Os resíduos de madeira e escoras são encaminhados para o picador de madeira. Durante o processo há uma mecanização para que todos os metais como pregos e grampos sejam retirados da madeira e não interfiram no processo de trituração. Esse material no final é conhecido como cavaco, usado como combustível de biomassa.

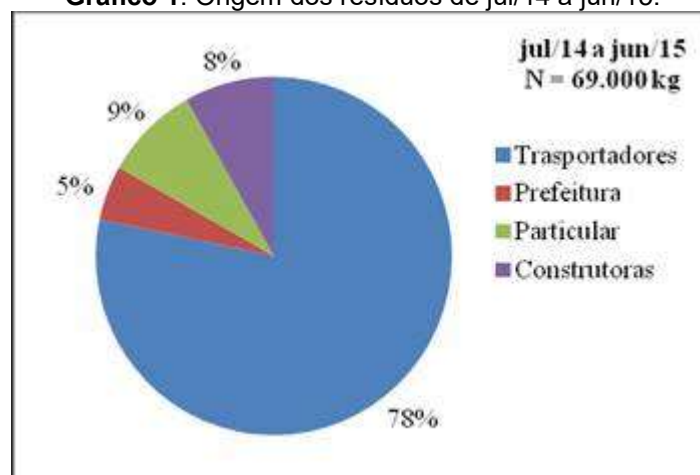
Os resíduos de concreto, cimento, tijolo e cerâmica são encaminhados ao britador através de correias transportadoras. Após a britagem, o material passa por uma peneira que fará a destinação do material por sua graduação. Com esta separação, o material é destinado para três níveis de britagem.

4.4 Origem dos resíduos

A empresa recebe resíduo de pessoas físicas e jurídicas. Ao chegar na empresa, um colaborador vai fazer uma inspeção visual para quantificar e identificar quais materiais contidos na caçamba e qual o valor do serviço. A empresa recebe os resíduos de todo tipo de construção, além de resíduos de podas e barro.

O Gráfico 1 apresenta a origem dos resíduos no primeiro ano, de julho de 2014 a junho de 2015. Percebe-se que as empresas que transportam os RCD representaram 78% do total, e em último lugar está a Prefeitura (5%), ficando atrás das construtoras e também dos particulares, que nesse caso são as pessoas que procuram diretamente a empresa para dar destino aos seus resíduos.

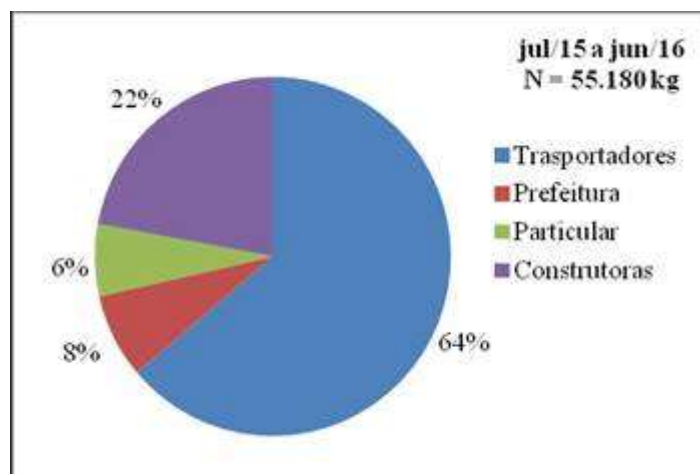
Gráfico 1. Origem dos resíduos de jul/14 a jun/15.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O Gráfico 2 apresenta a origem dos resíduos no segundo ano, de julho de 2015 a junho de 2016. Percebe-se que as construtoras tiveram um crescimento expressivo, enviando 14% a mais de material que no ano anterior. Os transportadores de RCD ainda são os maiores fornecedores deste material, com 64%.

Gráfico 2. Origem dos resíduos de jul/15 a jun/16.

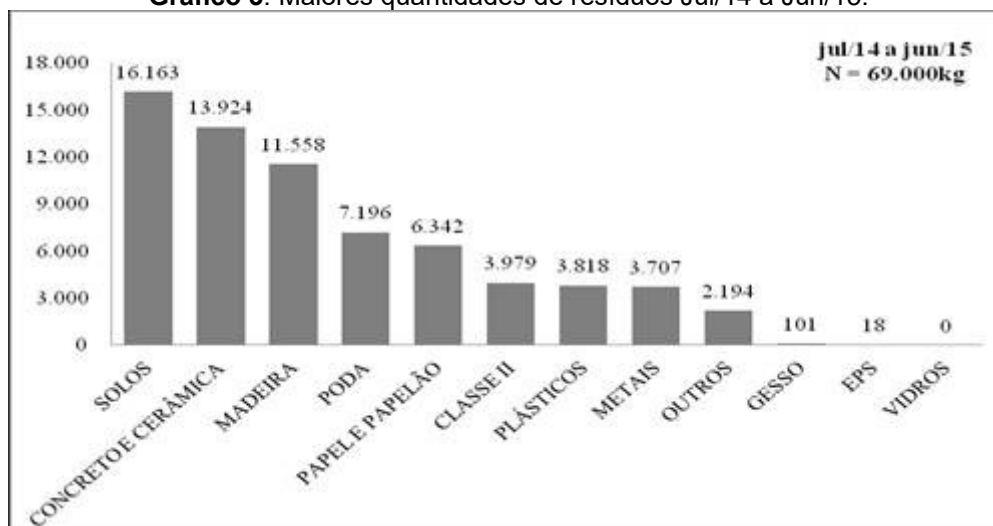


Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4.5 Quantidade de resíduos recebidos pela empresa

O Gráfico 3 demonstra o primeiro período de estudo, que inicia no mês de julho de 2014 e termina no mês de junho de 2015. Em maior quantidade, os solos atingem a quantidade de 16.163 kg, quase duas toneladas a mais que o concreto e a cerâmica com 13.924 kg, ficando em segundo lugar. Madeira ficou em terceiro lugar, atingindo a marca de quase 11.600 kg, seguido por poda (7.196 kg), papel e papelão (6.342 kg), classe II (3.979 kg), plástico (3.818 kg), metais (3.707 kg), outros representaram 2.194kg e o gesso 101 kg.

Gráfico 3. Maiores quantidades de resíduos Jul/14 a Jun/15.

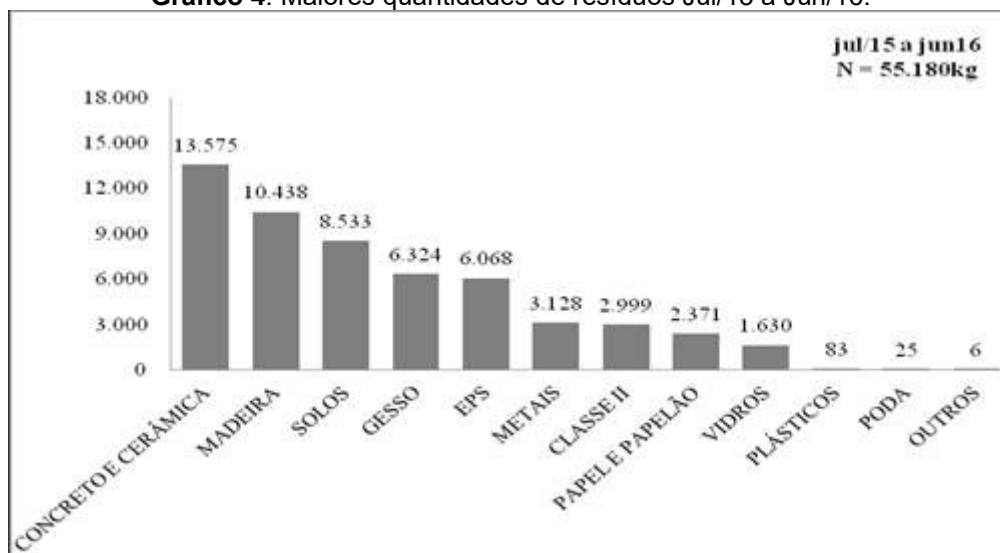


Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O Gráfico 4 apresenta os dados do Ano 2, que inicia em julho de 2015 e termina em junho de 2016. Pode-se perceber que alguns materiais trocaram de lugar, alterando um pouco a sequência que seguiu no primeiro ano. Com quase 13.600 kg, concreto e cerâmica, ficaram em primeiro lugar, mudando de posição com solos que ficou com 10.438 kg; madeira ficou em terceiro lugar, com

quase 8.600kg, seguido por poda com 6.324 kg, papel e papelão (6.068 kg), classe II (3.128 kg), plástico (2.999 kg), metais (2.371 kg), outros (1.630 kg), gesso (83kg). Vidro então aparece com pouco mais de 20kg, sendo que no ano um, este resíduo não apareceu.

Gráfico 4. Maiores quantidades de resíduos Jul/15 a Jun/16.

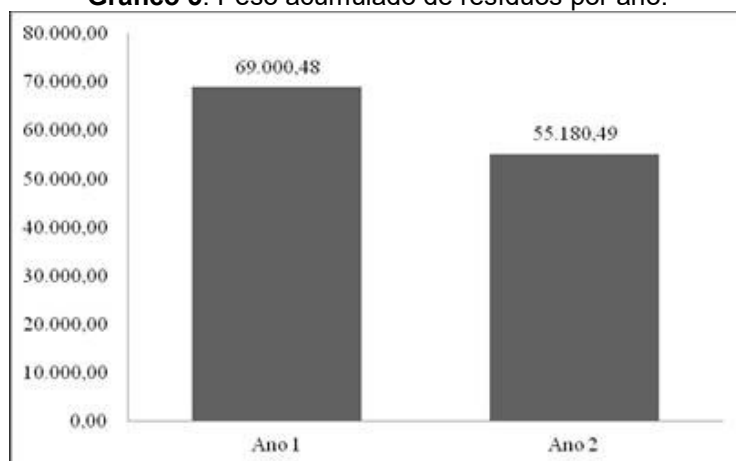


Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4.6 Peso acumulado dos resíduos por ano e por mês

Analisando o Gráfico 5, pode-se identificar a queda na entrada dos resíduos, o que reflete diretamente na produção da matéria reciclada. Comparando o ano 1 e o ano 2, a diferença entre os dois anos chega a uma redução de 25% de entrada dos materiais.

Gráfico 5. Peso acumulado de resíduos por ano.



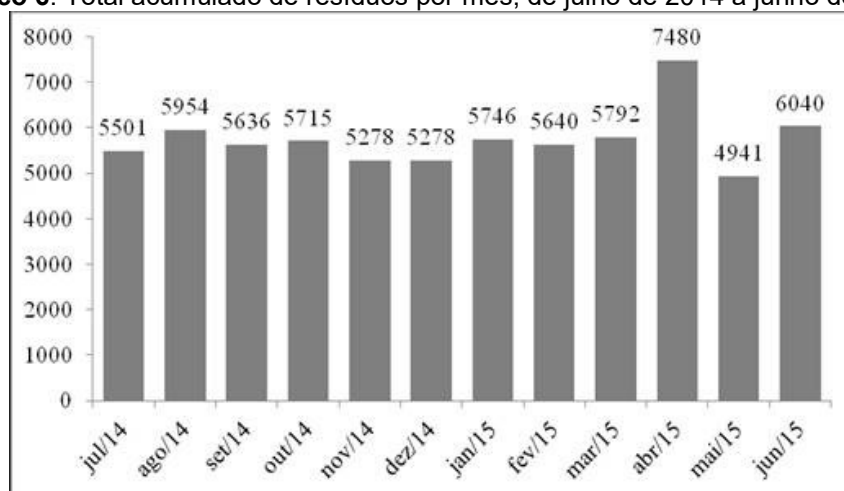
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Segundo a empresa, esse impacto (Gráfico 5) tem relação direta com a crise política que assola o país. O reflexo da queda de produção também fez com que empresa diminuísse seu número de colaboradores e também houve redução nos dias de operação. Antes da crise, a empresa operava em horário comercial, cinco dias de trabalho por semana. Hoje, eles esperam o material ficar acumulado para compensar a operação e a ligação das máquinas.

Outro ponto destacado pelo empreendedor sobre a redução do volume de material e serviço, é que para cortar gastos, algumas das empresas que destinavam seus RCD para a empresa em estudo, atualmente não destinam mais.

O Gráfico 6 apresenta o acumulado de todos os meses do Ano 1 (julho de 2014 a julho de 2015). Os valores se mantêm constantes em quase todos os períodos, o que mais se destaca é o mês de abril, onde a empresa recebeu quase 7800 kg de material. Em contra partida, o mês seguinte, maio, recebeu o menor volume de material.

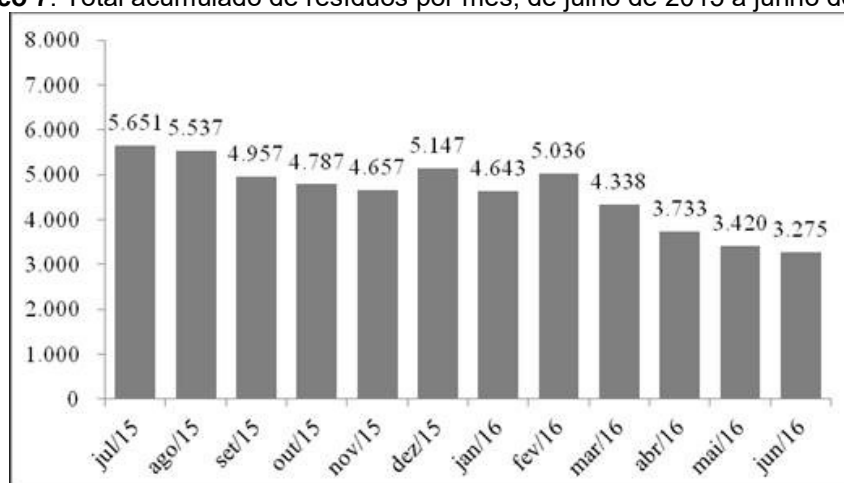
Gráfico 6. Total acumulado de resíduos por mês, de julho de 2014 a junho de 2015.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

O Gráfico 7 apresenta de forma esclarecedora a diminuição de entrada de material apresentados pela empresa. Os últimos meses foram os que menos registraram entrada de material na empresa, representando queda de quase 50% se comparado aos meses anteriores.

Gráfico 7. Total acumulado de resíduos por mês, de julho de 2015 a junho de 2016.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4.7 Destinação dos agregados

A empresa fornece materiais para pessoas físicas e jurídica. Entre os maiores clientes, destacam-se as pessoas físicas, e em menor quantidade as construtoras.

O empreendedor tentou firmar uma parceria com lojas de materiais de construção da região, porém não obteve sucesso. Os lojistas vendiam os produtos com valor muito semelhante ao valor do agregado natural, o que fazia com que as pessoas não preferissem o material reciclado. Pouco tempo depois a empresa abandonou a ideia e decidiu montar uma tabela com os preços dos materiais para pessoas físicas e jurídicas (Quadro 1).

Quadro 1. Valores dos materiais para pessoas físicas e jurídicas.

DESCRIÇÃO	PREÇO PESSOA FÍSICA	PREÇO PESSOA JURÍDICA
EXPURGO	R\$ 25,00	R\$ 16,00
BRITA 0	R\$ 25,00	R\$ 16,00
BRITA 1	R\$ 25,00	R\$ 16,00
BRITA 2	R\$ 25,00	R\$ 16,00

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4.8 Possibilidades de uso dos materiais reciclados

A empresa vende seu produto e o oferece da seguinte forma:

1 - Expurgo: é uma mistura de britas com graduação diversas, obtida diretamente do processo de triagem, sem o processamento pelo britador. É utilizada em aterros e em acertos topográficos de terrenos, e ainda no assentamento de tubos;

2 - Brita 0: material indicado para a fabricação de artefatos de concreto como, blocos de vedação, pisos, manilhas de esgoto, entre outros;

3 - Brita 1: indicado na melhoria de condições de rolamento de estradas não pavimentadas ou rurais, obras de base, sub-base ou reforço de subleito de pavimentação de vias, pátios industriais e semelhantes, aterros e acertos topográficos de terrenos, assentamento de tubos e a fabricação de concretos não estruturais, além de poder se usado nas obras de drenagem;

4 - Brita 2: ideal para terraplenagem, empedramento para camada de bloqueio, regularização de vias não pavimentadas, aterros e acerto topográfico de terrenos, fabricação de concreto não estrutural e obras de drenagem.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo geral conhecer a destinação final dos RCD de uma empresa de Gaspar - SC. Conclui-se que o objetivo geral da pesquisa foi obtido através do estudo realizado, com base nos dados apresentados pela mesma entre os meses de julho de 2014 a junho de 2016. Além disso, os cinco objetivos específicos foram alcançados através das informações descritas no tópico 4. Ressalta-se que no primeiro ano, os solos foram os materiais recebidos em maior quantidade (16.163 kg), e no segundo ano, foram concreto e cerâmica (13.600 kg).

Ao final, com a realização de pesquisa bibliográfica e obtenção de todos os dados que foram levantados, é evidente que a correta triagem e a utilização dos RCD não pode ser mais vista como uma opção, mas como uma obrigação, seja pelo esgotamento dos recursos, pela poluição desenfreada em função do descarte ilegal, que acarreta inúmeros problemas sociais e ambientais, ou simplesmente pelo fator econômico e financeiro. É necessário lembrar que a geração de resíduos de construção atualmente é muito maior do que a correta destinação e reciclagem dos mesmos. Para reverter este quadro, cabe às construtoras, reeducar seus colaboradores e todos os profissionais envolvidos, estabelecendo a triagem dos resíduos durante a obra, fazendo com que todos os elementos possam ser mais bem aproveitados. Por parte do poder público, se faz necessário a fiscalização da destinação do serviço prestado por empresas de caçambas para entulho, além, da instalação, seja pública ou privada, de empresas responsáveis pela destinação final de todos os RCD.

REFERÊNCIAS

ABRECON - Associação Brasileira para Reciclagem de RCD. **Pesquisa Setorial**. Disponível em: <http://www.abrecon.org.br/pesquisa_setorial/>. Acesso em: 12 ago. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 02 de agosto de 2010**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 12 ago. 2016.

_____. ENGENHARIA. **Brasil recicla cerca de 20% dos resíduos de construção**. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com/portal/noticias/noticias-da-engenharia/14151-brasil-recicla-cerca-de-20-dos-residuos-de-construcao>>. Acesso em: 23 out. 2016.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, de 05 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 02 mar. 2017.

CONSTRU360. Disponível em: <<http://constru360.com.br/360-2/page/20/>>. Acesso em: 20 set. 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Metodologia da pesquisa científica**. 2.ed. São Paulo: Avercamp, 2014.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 218 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 1999.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de. **Como reduzir perdas nos canteiros: Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil**. São Paulo: Pini, 2005. 128 p.