

**ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO AMBIENTAL**

## **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA CIDADE LIMPA, EM BRUSQUE - SC**

*Nícolas Kelvin Floriani<sup>1</sup> (nicolaskfloriani@gmail.com), Tamily Roedel<sup>2</sup>  
(tamily.roedel@unifebe.edu.br)*

1 Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

2 Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE

### **RESUMO**

O crescimento do ramo da construção civil tem gerado um grande volume de Resíduos da Construção e Demolição - RCD, tanto nas novas construções, como também nas reformas e ampliações. Estes resíduos precisam ser armazenados, transportados e destinados para os locais corretos, conforme determina a Resolução do CONAMA nº 307 de 2002. Este trabalho tem como objetivo geral verificar como é feito o gerenciamento de RCD na empresa Cidade Limpa, em Brusque - SC. A pesquisa tem como abordagem quali-quantitativa, método exploratório e descritivo, e tipo de pesquisa documental e de estudo de caso. Verificou-se que a empresa, além dos Resíduos da construção, também transporta outros tipos de resíduos, como os provenientes de limpezas de jardim. Constatou-se que cada resíduo coletado recebe um destino específico, sempre em conformidade com as diretrizes pré-estabelecidas pela Resolução do CONAMA nº 307. Com o estudo da evolução da quantidade de caçambas entre os anos de 2010 a 2017 constatou se os mesmos mantiveram um padrão, tendo somente dois anos de oscilação. Acredita-se que o motivo de tais fatos, deve-se ao cenário econômico no qual o Brasil estava passando nestes períodos. O custo médio estimado para um veículo operar, foi de R\$ 17.832,11, ao mês, sendo que este pode variar. Algumas das variáveis que impactam no custo do serviço analisado, mudam constantemente, tanto por influência do operador, como do equipamento, ou por agentes externos como o governo. **Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Resíduos da Construção e Demolição; Destinação final.

## **MANAGEMENT OF WASTE FROM CONSTRUCTION AND DEMOLITION: CASE STUDY IN THE CLEAN CITY COMPANY, IN BRUSQUE - SC**

### **ABSTRACT**

The growth of the construction industry has generated a large volume of Construction and Demolition Waste - RCD, both in new construction, as well as in renovations and extensions. These residues need to be stored, transported and destined to the correct locations, as determined by CONAMA Resolution nº. 307 of 2002. This work has as general objective to verify how the RCD management is done at the company Cidade Limpa, in Brusque - SC. The research has as qualitative-quantitative approach, exploratory and descriptive method, and type of documentary and case study research. It has been found that the company, in addition to construction waste, also carries other types of waste, such as those from garden cleaners. It was verified that each residue collected receives a specific destination, always in accordance with the guidelines established by CONAMA Resolution nº. 307. With the study of the evolution of the number of buckets between the years 2010 and 2017, it was verified that they remained a pattern, having only two years of oscillation. It is believed that the reason for such facts is due to the economic scenario in which Brazil was going through these periods. The estimated average cost for a vehicle to operate was R \$ 17,832.11 per month, which may vary. Some of the variables that impact on the cost of the service analyzed change constantly, both by the influence of the operator, the equipment, or by external agents such as the government. **Keywords:** Solid waste; Waste from Construction and Demolition; Final destination.

## 1. INTRODUÇÃO

Os Resíduos de Construção Civil - RCC ou Resíduos da Construção e Demolição - RCD são popularmente conhecidos como entulhos. Segundo a Resolução do CONAMA nº 307 (2002, p. 1), os RCD

são 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.

Realizar a destinação final destes resíduos é uma tarefa muito importante para reduzir os impactos no meio ambiente. Grande parte deste material possui a característica de ser reaproveitado como matéria-prima para outras atividades ou serem reciclados. De acordo com Marques Neto (2005) o aproveitamento dos resíduos da construção para produção de novos materiais que podem ser utilizados em diversas etapas de uma obra, é visto com descaso devido a falta de conhecimento técnico dos donos de obras e dos funcionários que nelas trabalham.

Os RCC vêm recebendo atenção crescente por parte de construtores e pesquisadores em todo o mundo (YUAN; CHINI; SHEN, 2012). Isto se deve principalmente, ao fato de que os RCC estão se tornando um dos principais agentes de poluição ambiental (YUAN; SHEN; LI, 2011; JAILSON; POON; CHIANG, 2009). Destacam-se que entre estes resíduos podem estar materiais nocivos para o meio ambiente e a saúde humana. Pode-se citar como impactos, a contaminação do solo com resíduos de tinta, que ao entrar em contato com a água da chuva liberam partículas que se infiltram no mesmo. O mau uso e a disposição final inadequada dos resíduos podem contaminar córregos, águas superficiais e subterrâneas, e afetar a vida humana (NAGALLI, 2014).

Yuan e Shen (2011) afirmam que é impossível extinguir a geração de resíduos de construção. Com isso, ações do gerenciamento devem ser voltadas com o objetivo de minimizar, tanto quanto possível, os resíduos, sendo essa diretriz considerada a técnica mais eficiente na literatura sobre o assunto. Somando-se a isso a redução dos custos com gerenciamento, transporte e destinação dos resíduos.

O gerenciamento dos resíduos envolve diversos entes ligados a construção, transporte e destinação, e todos devem trabalhar para um objetivo em comum que é a reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos (NAGALLI, 2014). Segundo Marques Neto (2005) os resíduos devem ser destinados para pontos de recebimento de RCD licenciados, os quais possuem práticas de reciclagem e reutilização dos resíduos.

A destinação inadequada dos RCD pode contribuir para a degradação ambiental, inclusive em decorrência do aumento populacional e da crescente demanda por residências. Conforme a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, é de responsabilidade tanto do gerador, quanto dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, como da comunidade em geral, minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados (BRASIL, 2010). Além disso, a PNRS ainda tem como objetivo reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010). Por isso, é dever de todos os cidadãos, cuidar do bioma nos quais estes se encontram. Além disso, o gerenciamento adequado, pode estimular as práticas de reaproveitamento dos resíduos, o que contribui para garantir que os mesmos estejam disponíveis para as próximas gerações.

## 2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo geral verificar como é feito o gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição - RCD na empresa Cidade Limpa, em Brusque - SC. E como objetivos específicos: relacionar os resíduos sólidos coletados e descrever a sua destinação; fazer uma

análise quantitativa e realizar um estudo da evolução da quantidade de caçambas entre os anos de 2010 a 2017; e estimar o custo médio de operação.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

A pesquisa teve uma abordagem quali-quantitativa, método exploratório e descritivo, e tipo de pesquisa documental e de estudo de caso. Beuren (2014) afirma que na pesquisa qualitativa devem ser feitas análises mais profundas no estudo em questão, destacando as características muitas vezes não observadas no método quantitativo. Nele, pode-se abordar um problema, podendo conhecer sua natureza. Já a abordagem quantitativa prevê a mensuração de variáveis preestabelecidas para “verificar e explicar sua influência sobre outras variáveis mediante a análise da frequência de incidência e correlações estatísticas” (CHIZZOTTI, 2006, p. 52). Sendo assim, uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, possui dentro do seu corpo abordagens tanto quantitativas, como qualitativas, pois embora sejam distintas entre si, as mesmas não se excluem, mas sim complementam-se.

Conforme Dyniewicz (2014, p. 97)

- Pesquisas descritivas tem como propósito observar, descrever, explorar, classificar e interpretar aspectos de fatos ou fenômenos. Buscam-se frequência, característica, relação e associação entre variáveis.
- Pesquisas exploratórias tem a finalidade de esclarecer e proporcionar uma visão geral em dimensões mais ampliadas acerca de um determinado fato. Busca-se saber como determinado fato ou fenômeno se manifesta, o que interfere nele e como as variáveis se inter-relacionam. São úteis para objetos de pesquisa pouco explorados.

A pesquisa documental é aquela que está baseada em “materiais que ainda não receberam um tratamento analítico” (BEUREN, 2014, p. 89). De acordo com Chizzotti (2006) o estudo de caso vai coletar e registrar dados de um caso em particular, ou de vários casos com o objeto de produzir um relatório ordenado e crítico de uma experiência, para posteriormente tomar decisões a seu respeito ou propor alguma ação com caráter transformador.

#### **3.2 População e amostra**

Através de pesquisa realizada pelo autor, constatou-se que dentro da cidade de Brusque - SC, até a elaboração deste trabalho, existiam em atividade na cidade seis empresas na área de transporte de RCD. A amostra para o desenvolvimento deste trabalho foi de uma empresa.

#### **3.3 Área de estudo**

A empresa escolhida foi a “Cidade Limpa”, que teve o início de suas atividades em 1998, com o foco no transporte de RCD. Em 2008 a mesma foi vendida, e com a nova direção, ocorreu um aumento do número de serviços oferecidos.

Hoje em dia, atua nas áreas de transporte de RCD, transporte de resíduos industriais, serviços de limpeza com hidro jato, licitações com a Prefeitura Municipal na área de oficina mecânica e lavação através de caminhão pipa.

A empresa está localizada em um terreno de aproximadamente 6000 m<sup>2</sup>, no bairro Souza Cruz, na cidade de Brusque - SC. Possui um corpo técnico de 15 funcionários. Possui aterro próprio para descarte, separação e destinação dos RCD coletados.

### **3.4 Planos de coleta e análise dos dados**

A coleta de dados foi realizada através dos relatórios e planilhas disponibilizados pela empresa, nos quais constam suas atividades diárias, quantidade de serviços realizados, tipos de serviços, etc., e através de visitas a mesma, mediante o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

Os documentos da empresa são preenchidos diariamente pelos funcionários, para que se tenha um controle rigoroso das atividades que a empresa está exercendo. Foram analisados os dados da planilha de controle diária do ano de 2010 até o ano de 2017, a planilha de gastos do ano de 2017 e o relatório de serviços realizados.

Os dados utilizados para a elaboração deste trabalho foram a quantidade de serviços realizada pelo quadro de funcionários da empresa e períodos distintos, como dia, mês e ano. Com estes dados, se calculou a média mensal dos serviços realizados.

Para o cálculo do desvio padrão e erro da média foi utilizado a ferramenta do Excel, que calcula e fornece tais valores automaticamente para o usuário, através da indicação das fórmulas. O desvio padrão é uma medida que visa expressar o grau de dispersão de um conjunto de dados, sendo que quanto mais próximo do zero for o seu valor, mais uniforme este conjunto de dados é. E o erro da média é um índice que determina a estimativa máxima de erros que os resultados da pesquisa quantitativa podem apresentar.

Foi feita uma estimativa do custo médio para este tipo de operação no mês de agosto de 2018. É necessário esclarecer que estimar este custo é algo complexo, pois muitos gastos precisam ser adicionados ao custo operacional, há valores que oscilam de acordo com os equipamentos, motoristas, distância do serviço e etc.. Por isso, alguns dos dados apresentados terão caráter empírico, no qual são baseados na experiência e na observação de anos de atuação do proprietário na área de transportes de resíduos.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Resíduos coletados e sua destinação**

A empresa atualmente possui tecnologia para coletar qualquer tipo de resíduo gerado dentro das atividades de construção e demolição. Entretanto, cada resíduo possui uma destinação diferente, e cada destinação possui um valor específico.

Os resíduos gerados em obra que são comuns, possuem o preço de descarte fixo, porém resíduos perigosos, ou que necessitam ser destinados a um aterro industrial, possuem valor diferenciado na coleta.

Outros tipos de resíduos, comumente solicitados na coleta pelos clientes, são os resíduos de limpeza de jardim, no qual se pode citar como exemplo podas de árvore, grama, partes de plantas e etc., como também o descarte de móveis antigos, placas de *Medium-Density Fiberboard*, popularmente conhecido como MDF, materiais contendo espumas e tecidos em sua fabricação, entre outros.

Recentemente, foi implantado dentro do leque de serviços que a empresa fornece, uma central de triagem e aterro de RCD, no qual todo o material que a empresa coleta em obras é encaminhada para esta central.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 307/2002, a triagem dos resíduos deve ser realizada, ou pelo seu gerador, na origem dos resíduos, ou nas áreas de destinação que são licenciadas para esta finalidade, respeitando assim as classes de resíduos estabelecidas no Art. 3º.

O aterro é uma forma de disposição dos resíduos sólidos que acaba garantindo e possibilitando um confinamento mais seguro em termos de poluição ambiental e de proteção à saúde pública. O aterro possui a característica de isolar o material depositado nele do ambiente em seu entorno, onde este isolamento é obtido através de um revestimento e uma cobertura diária de terra (BARBOSA, 2014). Dentro da central, está em atividade uma empresa terceirizada, que atua na separação, classificação e destinação dos materiais. Materiais que poderem ser reciclados, são de responsabilidade da terceirizada, e são destinados adequadamente.

A Resolução do CONAMA n° 307 (2002, p. 6) estabelece que os resíduos recicláveis Classe B “deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura” sendo esta a forma mais adequada para a destinação de tais resíduos.

Atualmente, os resíduos coletados pela empresa podem ter três tipos de destinação. Materiais como solos, derivados do concreto e derivados da cerâmica, são utilizados como aterro; materiais como plástico, papel, papelão, aço e madeira são separados para a reciclagem, pois após serem processados, podem ser reaproveitados. Por fim, materiais perigosos, ou que não possuem tecnologia para serem reciclados, são encaminhados para a Momento Engenharia Ambiental, empresa especializada no tratamento e destinação final de resíduos, localizada na cidade de Blumenau.

Barbosa (2014) cita que o aterro industrial é o local para onde são destinados os resíduos sólidos que foram gerados pelas indústrias. De acordo com o mesmo autor, a instalação de um aterro industrial é regida por uma legislação própria, que tem como objetivo diminuir os impactos ambientais que podem ser causados. Por este motivo, deve-se fazer a implantação de sistemas de impermeabilização, drenagem e o tratamento de gases e efluentes.

No Quadro 1 estão descritos todos os resíduos que a empresa coleta e a destinação que cada um recebe.

**Quadro 1.** Resíduos coletados pela empresa e sua destinação.

<b>RESÍDUO</b>	<b>DESTINAÇÃO</b>
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Material encaminhado para central de triagem e utilizado na construção de aterro licenciado.
Madeira	Material é separado e vendido para empresas que fazem a reciclagem e o reaproveitamento do mesmo.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.).	Material é separado e vendido para empresas que fazem a reciclagem e o reaproveitamento do mesmo.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório).	Material é separado e vendido para empresas que fazem a reciclagem e o reaproveitamento do mesmo.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.).	Material é separado e vendido para empresas que fazem a reciclagem e o reaproveitamento do mesmo.
Gesso em placas cartonadas, de revestimento e artefatos.	Material é separado e encaminhado para uma empresa especializada no tratamento e destinação final do resíduo.
Solo	Material encaminhado para central de triagem e utilizado na construção de aterro licenciado.
Poliestireno expandido - EPS (isopor)	Material é separado e encaminhado para uma empresa especializada no tratamento e destinação final do resíduo.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Material é separado e encaminhado para uma empresa especializada no tratamento e destinação final do resíduo.
Medium-Density Fiberboard - MDF	Material é separado e encaminhado para uma empresa especializada no tratamento e destinação final do resíduo.
Resíduos volumosos contendo espuma e tecidos na sua composição (exemplo: sofá, colchão, poltronas, almofadas, carpete, etc.)	Material é separado e encaminhado para uma empresa especializada no tratamento e destinação final do resíduo.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

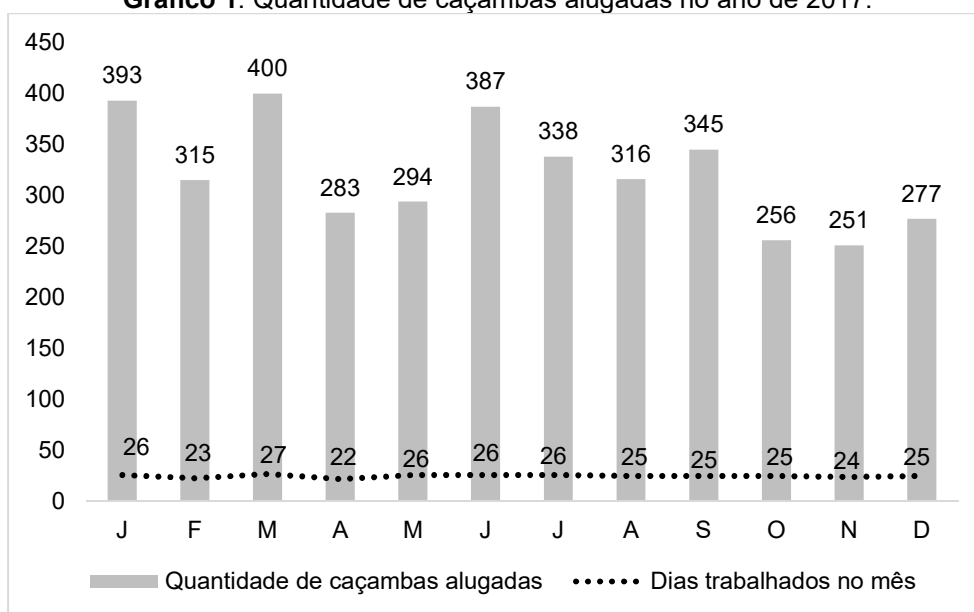
#### 4.2 Evolução da quantidade de caçambas alugadas

Desde o início de sua atividade, a empresa sempre teve um controle muito rigoroso no âmbito de arquivar informações relacionadas aos serviços prestados. Devido a este fato, são preenchidas diariamente, diversas tabelas e planilhas que quantificam os números e o tipo de serviço que a empresa prestou em um determinado período.

Vale frisar que, como em diversos outros mercados, o volume de serviço pode variar muito de acordo com as circunstâncias nas quais o mercado está exposto durante um determinado período. Com isso, se a economia do país passa por uma boa fase, conseqüentemente o ramo da construção civil estará aquecido, e com isso, a geração de resíduos aumenta, e conseqüentemente aumenta também a demanda pela destinação do mesmo. Porém, se o mercado está em tempos de crise ou incerteza econômica, o ramo da construção civil tende a recuar e com isso são gerados um volume de resíduos menor.

No Gráfico 1 é demonstrada a quantidade de caçambas alugadas mês a mês durante o ano de 2017, juntamente com a quantidade de dias que foram trabalhados. Os dados foram retirados da planilha de controle diário de operação disponibilizada pela empresa.

**Gráfico 1.** Quantidade de caçambas alugadas no ano de 2017.

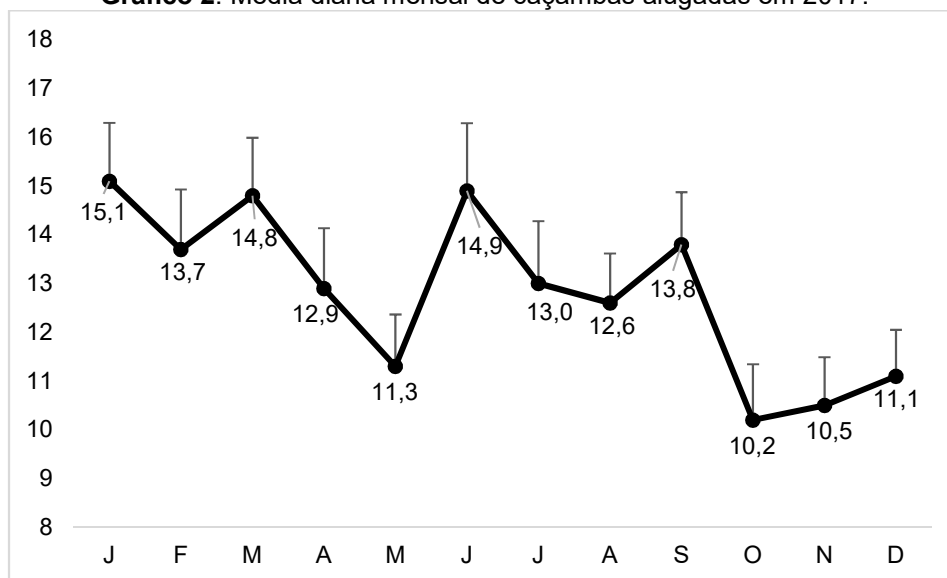


Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Como se pode observar, o mês com a maior quantidade de caçambas alugadas foi março (400) e o com a menor quantidade foi novembro (251). Cada caçamba possui uma capacidade de armazenamento de 4 m<sup>3</sup> de material.

No Gráfico 2 é apresentada a média diária mensal de caçambas que foram alugadas durante o ano de 2017 com o erro da média.

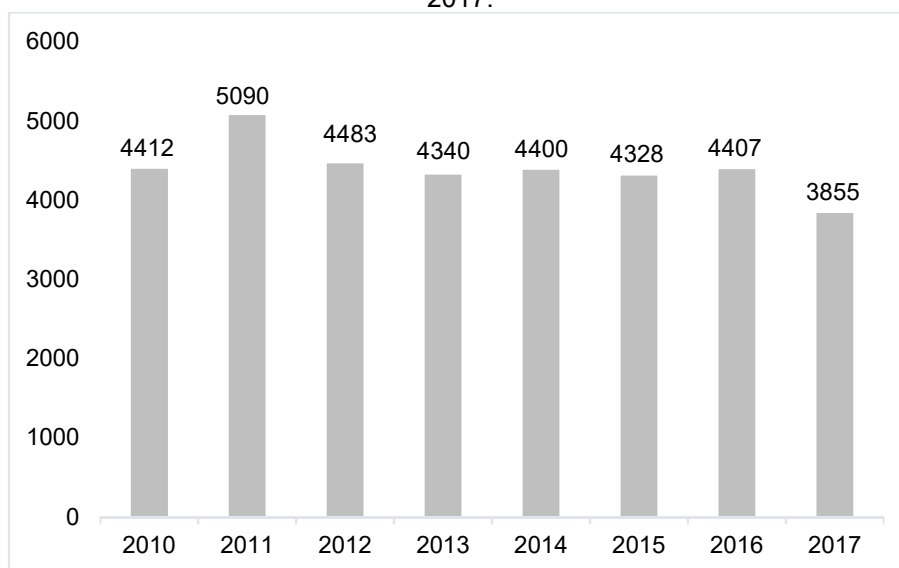
**Gráfico 2.** Média diária mensal de caçambas alugadas em 2017.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O mês de janeiro teve a maior média (15,1), e outubro teve a menor média (10,2). É importante ressaltar que nenhum destes dois meses possuem a maior ou a menor quantidade de caçambas alugadas no ano, pois a quantidade de dias trabalhados influenciou nestes resultados. No período de um ano foram alugadas 3.855 caçambas. Cada caçamba possui uma capacidade de armazenamento de 4 m<sup>3</sup>, portanto foram coletados pela empresa 15.420 m<sup>3</sup> de resíduo. Conforme a NBR 14728/2005, as caçambas podem ser fabricadas em quatro tamanhos. Elas podem ter a capacidade de armazenar 3m<sup>3</sup>, 4m<sup>3</sup>, 5m<sup>3</sup> e 7m<sup>3</sup>. Para a atividade de coleta e transporte de entulhos, a empresa adotou somente a utilização de caçambas com a capacidade de 4 m<sup>3</sup>. O Gráfico 3 apresenta a quantidade de caçambas alugadas de 2010 a 2017 pela empresa na cidade de Brusque.

**Gráfico 3.** Quantidade de caçambas alugadas pela empresa na cidade de Brusque entre os anos de 2010 e 2017.

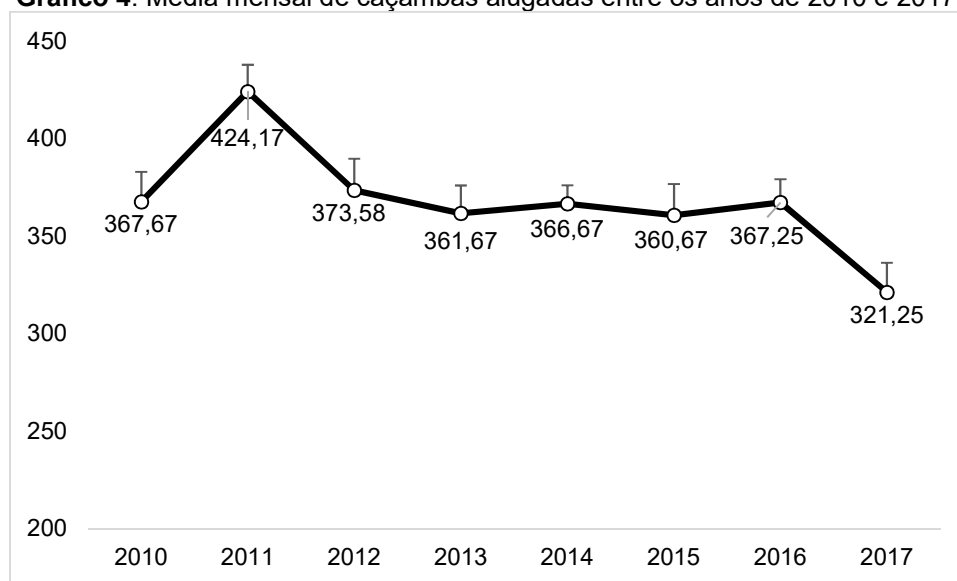


Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Como é possível observar no Gráfico 3, o volume de caçambas se manteve bem estável durante os últimos sete anos, porém com duas ressalvas, no ano de 2011 houve um aumento de aproximadamente 500 unidades com relação a média dos outros anos, e em 2017, houve uma queda de aproximadamente 550 unidades com relação a média dos outros anos. A explicação para este aumento na geração de resíduos no ano de 2011, é que segundo Saraiva e Amorim (2012), o Brasil teve um crescimento econômico de 2,7% naquele ano e, tornou-se a sexta maior economia do mundo. Sendo assim, o mercado da construção civil estava aquecido, com a construção de novos empreendimentos na cidade, e conseqüentemente a geração de um maior número de RCD. Já para a queda do ano de 2017, os principais responsáveis foram a crise política e econômica que o país vinha passando neste período. Só no primeiro semestre do ano, o ramo da construção teve uma queda 6,6% com relação ao PIB do país (ALVARENGA, 2017). Isto resultou em uma estagnação do mercado, onde não se iniciaram novas obras de grande porte no município, e os moradores com receio do rumo que o país poderia seguir, seguraram suas reservas de capital, assim não realizando reformas no período.

O Gráfico 4 apresenta a média mensal de caçambas alugadas entre os anos de 2010 e 2017 com o erro da média.

**Gráfico 4.** Média mensal de caçambas alugadas entre os anos de 2010 e 2017.



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A média mensal durante os anos de 2010 a 2017 se manteve constante, com exceção do ano de 2011, no qual houve um aumento significativo de serviços. Em 2017 ocorreu uma queda brusca no volume de resíduos coletados, e conseqüentemente o número de caçambas alugadas também foi menor. (Gráfico 4).

### 4.3 Custo médio de operação

Dentro da atividade, os custos que mais impactam no valor são o diesel, impostos, destinação dos resíduos, salários dos motoristas e a manutenção dos equipamentos. Os custos que foram calculados são relacionados a operação. Não foram analisados valores considerados como investimento, como a aquisição de caminhões, de equipamento poliguindaste, caçambas estacionárias e valor necessário para a abertura da empresa. Os dados dos custos mensais de operação estão apresentados na Tabela 1.



**Tabela 1.** Custo mensal de operação de agosto/2018.

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>CUSTO MÉDIO MENSAL</b>
Salário do motorista + encargos	R\$ 3.053,27
Salário administrativo + encargos	R\$ 1.851,02
Refeição motorista	R\$ 350,00
Refeição administrativo	R\$ 131,25
Combustível	R\$ 2.256,25
Impostos	R\$ 3.266,87
Manutenção	R\$ 570,50
Descarte de resíduos	R\$ 5.250,00
Seguro veicular	R\$ 270,36
Água, energia e telefone	R\$ 181,49
Manutenção de equipamentos	R\$ 651,10
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 17.832,11</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Pelo que pode ser observado na Tabela 1, o valor mensal necessário para que a operação se mantenha funcionando é de R\$ 17.832,11 reais. Se a empresa não possuir uma demanda de serviços constante, a mesma não conseguirá atingir esta quantia como faturamento bruto.

Considerando que um motorista trabalha em média 24 dias em um mês, e que diariamente ele realiza 6 serviços de entrega e recolhimento de caçamba, pode-se concluir que este motorista realiza 144 serviços completos em um mês. Se pegar o custo mensal total gerado pelo motorista, juntamente com o custo gerado pelo equipamento que ele utiliza, neste caso R\$ 17.832,11, e dividir pela quantidade de serviços que este mesmo motorista realiza dentro de um mês, atinge-se o custo médio por serviço realizado de R\$ 123,84.

## 5. CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho que era verificar como é feito o gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição - RCD na empresa Cidade Limpa, em Brusque - SC foi concluído.

Os objetivos específicos que foram descritos na introdução, auxiliaram significativamente na conclusão do objetivo geral. O primeiro objetivo específico era enumerar quais os resíduos sólidos que eram coletados pela empresa, e descrever qual a destinação que cada um destes recebe. Com a pesquisa, foi possível descobrir que além dos resíduos de construção e demolição, a empresa também atua na coleta de outros tipos de resíduos, como resíduos de limpeza de jardim, como as podas de árvore, grama, partes de plantas e etc.; móveis antigos; placas de *Medium-Density Fiberboard*, popularmente conhecido como MDF; materiais contendo espumas e tecidos em sua fabricação, entre outros. Também foi possível concluir que grande parte dos resíduos são reutilizados, alguns como a base para o aterro e outros são reciclados.

O segundo objetivo específico era realizar uma análise quantitativa do volume de RCD que a empresa coleta, e posteriormente fazer um estudo de como foi a evolução da geração de resíduos entre os anos de 2010 a 2017. Pode-se constatar que, a empresa coleta e dá a destinação final para um volume significativo de resíduos, porém entre os anos de 2010 a 2017, este volume se manteve em uma constante, a não ser pelos anos de 2011 e 2017, nos quais ocorreram respectivamente o maior e o menor volumes gerados. Também foi possível verificar que a geração de resíduos está relacionada diretamente ao mercado da construção civil.

O terceiro objetivo específico foi a realização de cálculos para atingir um custo médio estimado para a execução da operação de coleta, transporte e destinação final de resíduos. Com os cálculos realizados, foi possível verificar que o custo possui um caráter oscilatório. Algumas das variáveis que impactam no custo do serviço analisadas, mudam constantemente, tanto por influência do operador, como do equipamento ou por agentes externos como o governo. O custo médio mensal estimado, para um veículo operar é de R\$ 17.832,11.

Entre as dificuldades apresentadas na elaboração do trabalho, destaca-se a análise dos dados disponibilizados pela empresa. Como a mesma não atua somente no ramo de transportes de

resíduos da construção civil, muitas da informação necessitaram ser aprimoradas para que fosse atingido valor o mais próximo da realidade possível. Com isso, se os dados fossem separados por atividade ou serviço, os mesmos estariam disponíveis de forma mais sucinta e de fácil compreensão.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.728**: Caçamba estacionário de aplicação múltipla operada por poliguindaste Requisitos de construção, de 28 de fevereiro de 2005. Disponível em: < <https://pt.scribd.com/document/284776508/NBR-14728-Cacamba-Estacionaria-de-Aplicacao-Multipla-Operada-Por-Poliguindaste>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

ALVARENGA, D. Construção civil se retrai em 2017 e segura recuperação da economia. **G1**, 08 out. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/construcao-civil-se-retrai-em-2017-e-segura-recuperacao-da-economia.ghtml>>. Acesso em: 20 out. 2018.

BARBOSA, Rildo Pereira; IBRAHIN, Francini Imene Dias. **Resíduos sólidos**: impactos, manejo e gestão ambiental. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2015. 176 p.

BEUREN, Ilse Maria; et. al. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 195 p.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 23 set. 2018.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

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.

DYNIWICZ, Ana Maria. **Metodologia da pesquisa em saúde para iniciantes**. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2014. 246 p.

JAILSON, Lara.; POON, Carlos; CHIANG, Yat. Hung. Quantifying the waste reduction potencial of using prefabrication in building construction in Hong Kong. **Waste Management**, v. 29, p. 309-320, 2009.

MARQUES NETO, José da Costa. **Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição no Brasil**. São Carlos. Rima Editora, 2005. 162p.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil**. São Paulo. Oficina do Texto. 2014. 176 p.

SARAIVA, A.; AMORIM, D. Economia do Brasil cresce 2,7% em 2011 e se torna a 6ª maior do mundo. **Estadão**, 06 mar. 2012. Disponível em: < <https://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,economia-do-brasil-cresce-2-7-em-2011-e-se-torna-a-6-maior-do-mundo,105010e>>. Acesso em: 20 out. 2018.

YUAN, Fang; SHEN, Li-yin; LI, Qi-ming. Energy analysis of the recycling options for construction and demolition waste. **Waste Management**, v. 31, n.11, p. 2503-2511, 2011.

YUAN, Hongping; CHINI, Abdol. R.; SHEN, Liyin. A dynamic model for assessing the effects of management strategies on the reduction of construction and demolition waste. **Waste Management**, v. 32, n. 3, p. 521-531, 2012.

YUAN, Hongping; SHEN, Li-yin, Trend of the research on construction and demolition waste management. **Waste Management**, v. 31, p. 670-679, 2011.