



**PROPOSIÇÃO DE ECOPONTOS COMO CONTRIBUIÇÃO NA  
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL  
NO MUNICÍPIO DE FRUTAL-MG NO OLHAR DA GEOGRAFIA  
CULTURAL.**

PROPOSITION OF ECOPOINTS AS A CONTRIBUTION IN CIVIL CONSTRUCTION WASTE  
MANAGEMENT IN THE MUNICIPALITY OF FRUTAL-MG

**Walter Junio Guimarães Granel<sup>1</sup>**

**Eduardo Rodrigues Ferreira<sup>2</sup>**

**RESUMO**

A temática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) vem se revelando a cada dia uma das grandes problemáticas da maioria dos municípios brasileiros, principalmente por ser um eixo do saneamento básico. Um dos principais fatores para o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) está ligado ao crescimento populacional e as mudanças de padrões de consumo. Os resíduos da construção civil (RCC) fazem parte dos RSU, e que nos últimos anos só o seguimento da construção civil vem correspondendo a cerca de 4,6% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. A falta de gerenciamento dos RCC acarreta na disposição inadequada em terrenos baldios, bota foras, várzeas, cursos d'água, provocando impactos ambientais negativos ao meio ambiente, alguns destes impactos são claramente visíveis, pois provocam o comprometimento da paisagem. A utilização de Pontos de Apoio (PA), também conhecidos como ecopontos, na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (RSU) tem ocorrido em diversas cidades brasileiras e do mundo na perspectiva de contribuir na melhor gestão dos RCC. A metodologia empregada teve caráter exploratório, foram empregadas algumas técnicas de pesquisa, as quais foram: pesquisa bibliográfica e documental, pesquisa de campo e o mapeamento temático da alocação de ecopontos no município. Dentre os resultados obtidos para redução das áreas de descarte

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Minas Gerais. Contato: [waltergranel@hotmail.com](mailto:waltergranel@hotmail.com)

<sup>2</sup> Docente Adjunto na Universidade do Estado de Minas Gerais. Contato: [eduardo.ferreira@uemg.br](mailto:eduardo.ferreira@uemg.br)

irregular do município de Frutal-MG chegou-se à conclusão da implantação de 4 ecopontos na área urbana, onde, deve-se planejar a gestão integrada, contemplando após a implantação um programa de educação ambiental nas áreas próximas aos ecopontos, divulgando as áreas de descarte correta dos RCC.

**Palavras-chave:** Resíduos da construção civil; Ecoponto; Gerenciamento

### **ABSTRACT**

The theme of Urban Solid Waste (RSU) has been revealed every day one of the major problems of most Brazilian municipalities, mainly because it is an axis of basic sanitation. One of the main factors for the increase in urban waste generation (MSW) is linked to population growth and changes in consumption patterns. Civil construction waste (RCC) is part of the MSW, and in recent years only the follow-up of civil construction has corresponded to about 4.6% of Brazil's Gross Domestic Product (GDP). The lack of management of the CCRs leads to inadequate disposal in vacant lots, outposts, floodplains, watercourses, causing negative environmental impacts to the environment, some of these impacts are clear, as they cause the compromise of the landscape. The use of Points of Support (PA), also known as Ecopoints, in the integrated management of urban solid waste (MSW) has occurred in several Brazilian cities and in the world with the perspective of contributing to the better management of the RCC. The methodology used has an exploratory character, some research techniques were used, as they were: bibliographic and documentary research, field research and thematic mapping of the allocation of ecopoints in the municipality. Among the results obtained for the reduction of the areas of irregular disposal in the municipality of Frutal-MG would be the implementation of four ecopoints in the urban area, where, one must plan the integrated management contemplating after the implantation the environmental education in the areas close to the Ecoponto, disclosing as areas of correct waste disposal.

**Keywords:** Construction waste; Ecopoint; Management

---

### **INTRODUÇÃO**

A temática dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) vem se revelado a cada dia uma das grandes problemáticas da maioria dos municípios brasileiros, principalmente por ser um eixo do saneamento básico. Vários são os municípios que sequer possuem Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), o que representa cenários temerosos pela impossibilidade destes adquirem financiamentos públicos futuros, importantes para melhoria de qualidade de vida de seus munícipes. Nesta ótica, discussões técnicas e pesquisas na área RSU vêm crescendo exponencialmente na academia e também no setor público por imposição legal.

Um dos principais fatores para o aumento da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) está ligado ao crescimento populacional (atrelado às suas mudanças de padrões de consumo). Vale destacar que em grande número de cidades brasileiras a disposição final dos resíduos sólidos urbanos é inadequada, isto é, os RSU são descartados em lixões, colocando em risco o meio ambiente.

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em seu último panorama sobre a geração de resíduos sólidos no território nacional, apresenta os seguintes dados, a saber:

Entre 2010 e 2019, a geração de RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ ano para 379 kg/ano. (ABRELPE, 2019, p. 14)

Diante do cenário apresentado, outros tipos de resíduos que, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) integram os RSU, necessitam de alternativas para uma destinação final ambientalmente adequada.

Os resíduos de construção civil (RCC) fazem parte dos RSU, e que nos últimos anos só o seguimento da construção civil vem correspondendo a cerca de 4,6% do Produto Interno Bruto (PIB) (IBGE, 2012) do Brasil e aproximadamente 40% de participação na economia mundial. (HANSEN, 2008)

O crescimento do setor da construção civil trouxe também um cenário de crescente atenção de construtores e pesquisadores a respeito dos RCC gerados, essa importância se faz por ser um setor de intensa geração de resíduos, representando de 51% a 70% dos resíduos sólidos urbanos, segundo Marques Neto (2005), e pela inexistência de áreas de transbordo, de triagem e de usinas para reciclagem na maioria dos municípios brasileiros. (EVANGELISTA, COSTA e ZANTA, 2010)

Um segundo ponto que demonstra a relevância dos RCC e a sua crescente participação no total de RSU, é o caso da cidade de Salvador, que no período de 1990 a 2000, o RCC aumentou a sua participação na composição do RSU de 4,4% para 49,8%. (BRASILEIRO & MATOS, 2015). Segundo Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), no período de uma década houve um acréscimo de 33,42% na geração de RCC, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1** - Quantidade total de RCC coletados no Brasil.

	2010		2019	
	RCC Coletado (t/dia)	Índice (kg/hab./dia)	RCC Coletado (t/dia)	Índice (kg/hab./dia)
<b>Brasil</b>	<b>33.377.060</b>	<b>174,3</b>	<b>44.534.380</b>	<b>213,5</b>

Fonte: ABRELPE, 2019.

Na Tabela 2, verifica - se dados de RCC, coletados nas regiões brasileiras.

**Tabela 2** - Quantidade de RCC coletados por regiões.

Região	2010		2019	
	RCC Coletado (t/dia)	Índice (kg/hab./dia)	RCC Coletado (t/dia)	Índice (kg/hab./dia)
<b>Norte</b>	1.242.825	80,9	1.718.785	94,5
<b>Nordeste</b>	5.716.995	106,7	8.804.895	155,10
<b>Centro-Oeste</b>	4.013.905	288,9	4.838.075	300,8
<b>Sudeste</b>	17.151.350	212	23.242.835	265
<b>Sul</b>	5.251.985	89,5	5.929.790	199,30

Fonte: ABRELPE 2019.

De acordo com a Tabela 2, a Região Sudeste desde o primeiro levantamento pela ABRELPE (2019), apresentou a maior geração diária e a maior geração per capita, tanto no ano inicial como final da série histórica. Representado 51,38% do total de RCC coletados em 2010 e 52,19% em 2019.

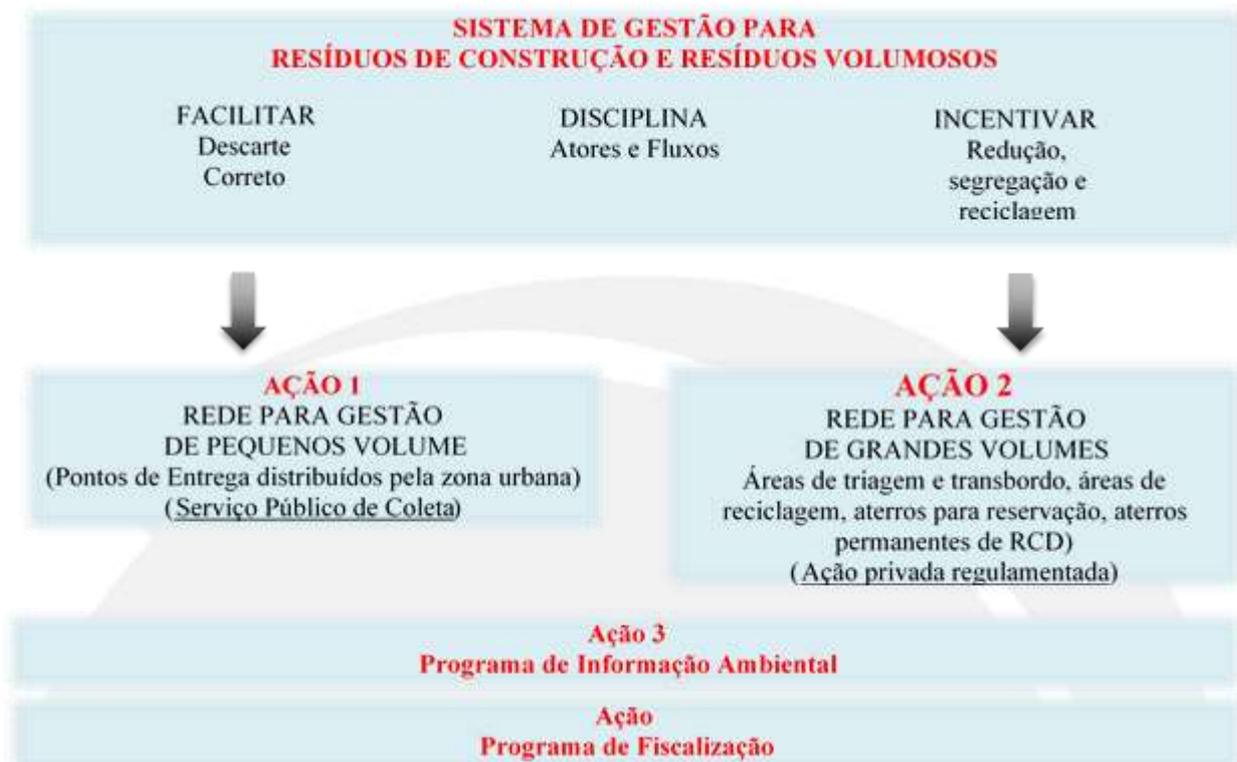
A falta de gestão integrada e gerenciamento dos RCC acarreta a disposição inadequada em terrenos baldios, bota foras, várzeas, cursos d'água, provocando impactos ambientais negativos ao meio ambiente, alguns destes impactos são claramente visíveis, pois provocam o comprometimento da paisagem. Quando esses resíduos não são coletados pelas fontes geradoras, de quem é a responsabilidade, e nem

pelo poder público, terminam por induzir a disposição de outros tipos de rejeitos, como os originados de podas de árvores, além de objetos de grandes volumes, como móveis e pneus. Ocorre, ainda, eventualmente, a disposição de resíduos domiciliares, possibilitando a proliferação de vetores de contaminação, além da possibilidade de serem levados pelas águas superficiais e, com isso, obstruírem as canalizações de drenagem. (SCHENINI et al., 2004).

Uma das principais ações para regulamentar e fiscalizar essas disposições inadequadas e propiciar um desenvolvimento sustentável no setor da construção civil foi a criação pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) da Resolução nº 307 de 2002, que preconiza a não geração dos resíduos e estabelece uma corresponsabilidade entre gerador, transportador e receptor dos resíduos. Ordena também a classificação dos resíduos de construção civil em 4 classes, sendo: Classe A (recicláveis como agregados), Classe B (recicláveis para outras destinações), Classe C (recicláveis, porém sem tecnologias economicamente viáveis) e a Classe D (resíduos perigosos).

Ademais, exige ainda da elaboração de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC), tanto por parte do município como por parte das empresas geradoras. Esse plano de gerenciamento estabelece diretrizes sobre a segregação, o acondicionamento, o transporte e a destinação final dos resíduos da construção civil. Visando proporcionar os benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

Dentre as iniciativas de planejamento de RCC estão as apresentadas por Pinto e Gonzáles (2005) que podem ser tomadas para superar os atuais problemas de gestão dos RCC e definir responsabilidades, deveres e direitos de todos os agentes envolvidos na estruturação de um sistema de gestão sustentável. A Figura 1 a seguir ilustra a situação das empresas geradoras de resíduos.

**Figura 1** – Sistemas de Gestão para resíduos da construção e resíduos volumosos

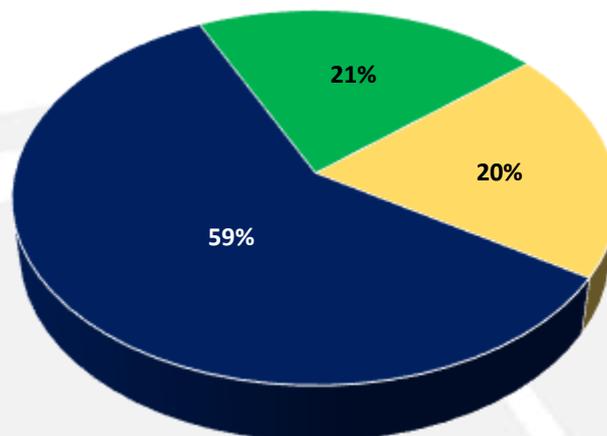
**Fonte:** Pinto e Gonzáles, 2005.

A Resolução CONAMA nº 307/02 também ressalta e preconiza as ações 1 e 2 que devem ser abordadas na perspectiva de redes. Por esta razão, devem ser implantadas duas redes de serviços: uma ancorada em pontos de entrega para os pequenos geradores distribuídos na zona urbana; e outra destinada aos grandes volumes, em que as empresas privadas de coleta possam coletar, transportar e destinar de maneira ambientalmente adequada os resíduos.

Dentre os principais geradores de RCC apontam-se as construtoras imobiliárias, os órgãos públicos e os construtores autônomos. De acordo com Maia et al. (2009), as reformas e ampliações são as principais fontes de resíduos da construção civil, de acordo com o Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Principais fontes de RCC.

- Residências Novas
- Reformas, ampliações e demolições
- Novas Edificações (Acima de 300 m2)



**Fonte:** Maia et al., 2009

Apesar da regulamentação da legislação vigente, ainda existem diversas dificuldades para que a gestão da destinação final ambientalmente correta dos RCC seja efetivada, seja pela falta de infraestrutura dos municípios, por falta de conhecimento da população ou por falta de fiscalização dos órgãos públicos.

A utilização de Pontos de Apoio (PA), também conhecidos como Ecopontos, na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (RSU) tem ocorrido em diversas cidades brasileiras e do mundo na perspectiva de contribuir na melhor gestão dos RCC. (SILVA, 2012)

Segundo SILVA (2012) que elaborou um estudo de caso sobre os ecopontos da cidade de São José do Rio Preto - SP concluiu em seu trabalho que:

Em relação à utilização dos Pontos de Apoio (PA) na cidade de São José do Rio Preto mostrou que os mesmos foram eficientes para recebimentos de pequenos volumes, sejam eles entregues diretamente pelos moradores, por transportadores de pequenas cargas ou por profissionais de construção civil. Esses equipamentos públicos auxiliam, assim, na gestão integrada de resíduos, contribuindo para a diminuição de deposições irregulares, sobretudo de RCC (SILVA, 2012, p. 85).

No entanto, os ecopontos ainda necessitam de acompanhamento e avaliação de procedimentos para comprovar seu papel e aprimorar seu funcionamento (SILVA,

2012). Segundo MIRANDA et. al (2014) que estabeleceu em seu estudo conexões eficientes para a gestão de RCD descreve que os ecopontos:

Compõem uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores devem assumir a responsabilidade na destinação correta do RCD. Os locais de implantação dessas áreas deverão ser organizados de forma a atender toda a área urbanizada, estabelecidas de acordo com “bacias de captação”, zonas homogêneas que centralizem o RCD gerado em uma área de abrangência (MIRANDA et. Al, 2014, p. 2502).

A partir desse contexto a aplicação de critérios para locação de pontos de apoio (ecopontos) se tornam necessários, onde, podem contribuir para estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental.

Assim, a presente pesquisa teve por finalidade contribuir com a otimização da gestão integrada dos RCC do município de Frutal-MG.

## **MÉTODOS E PROCEDIMENTOS**

O município de Frutal, está localizado nas coordenadas 20° 01' 29" - Latitude Sul e 48° 56' 25" - Longitude Oeste e a 608 km da capital Belo Horizonte e faz divisa com o estado de São Paulo. Segundo IBGE (2010), a estimativa para 2013 é de 56.720 habitantes, que ocupam uma pequena parte dos 2.427 km<sup>2</sup> de território.

O clima do município é o tropical, com uma estação seca e outra chuvosa, sua temperatura varia entre média anual: 25,2 C°, média máxima anual: 31,7 C°, média mínima anual: 18,2 C°. O município faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, sua altitude máxima é de 708 metros, média de 516 metros e mínima 390 metros.

Em relação às características urbanas, houve um crescimento econômico relevante nos últimos 40 anos, impulsionado por alguns fatores: localização privilegiada da cidade, pela proximidade a BR 153, importante para o escoamento de mercadorias de cidades de maior porte e via de integração entre a Região Sul à Região Centro Oeste e disponibilidade de mão-de-obra, atraindo assim investimentos nesse período.

A metodologia empregada para a execução da pesquisa foi de caráter exploratória uma vez que buscou-se compreender o processo de gerenciamento do RCC no referido município. Neste sentido, Severino (2007) destaca, a pesquisa exploratória é a busca pela compreensão do comportamento de determinado objeto de

estudo, com base em informações colhidas a seu respeito. Ademais, a pesquisa teve também caráter descritivo em razão de que buscou entender o processo de gerenciamento dos RCC no município. Nesta perspectiva, afirmam Cervo e Bervian (2002, p. 66), “[...] observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los”.

Ademais, para mediar a execução e efetivar a investigação, foi empregado algumas técnicas de pesquisa, a saber: pesquisa bibliográfica (teses, livros e artigos) e documental (legislação e normolégio), pesquisa de campo (coleta de dados e observação). Dentre as variáveis analisadas serão:

- Identificação dos transportadores de RCC
- Quantificação a geração de RCC
- Verificação das ações de gestão integrada e gerenciamento de RCC pela administração pública municipal

Foram adquiridos dados da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA, 2018), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), vetorização das áreas de preservação permanente e levantamento junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) das áreas de disposição irregular, referencias teóricos de Pinto e Gonzáles e coleta de campo, como apresentados na Tabela 3 a seguir:

**Tabela 3** - Dados geográficos empregados.

TIPO DE DADOS	FONTE	WEBSITE
<b>Shapefile da hidrografia, delimitação da área urbana, unidades de conservação ou mata atlântica</b>	IDE-SISEMA	HTTP://IDESISEMA.MEIOAMBIENTE.MG.GOV.BR/
<b>Shapefile da densidade demográfica por setor censitário.</b>	IBGE (2010)	FTP://GEOFTP.IBGE.GOV.BR/
<b>A capacidade de deslocamento dos pequenos coletores (equipados com carrinhos, carroças e outros pequenos veículos) em cada viagem, ou seja, algo entre 1,5 km e 2,5 km. A vetorização será feito pelo autor.</b>	PINTO e GONZÁLES (2005)	-
<b>Coleta em campo dos pontos de descarte irregular e vetorização das áreas de preservação permanente</b>	AUTORES	-

**Fonte:** IDE-SISEMA, IBGE, Pinto e Gonzáles. **Org.** Autores.

Ademais, algumas etapas foram seguidas para a realização da pesquisa:

- Coletas em campo das coordenadas geográficas dos pontos de descarte irregular de RCC na área urbana. Caracterização da paisagem do nível de volume descartado em menor ou maior porte.
- Padronização dos dados espaciais, que compreende nos procedimentos de reprojeção das coordenadas geográficas dos dados para o sistema WGS 84 / UTM 22 S.
- Definição dos critérios para locação de pontos de apoio (ecopontos) baseados em duas modalidades: critérios restritivos e não restritivos. Os critérios restritivos são áreas onde não podem ser construídos pontos de apoio (ecopontos), baseados conforme legislação: hidrografia (Ex: Córregos, rios, nascentes): segundo a Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, são definidas como áreas protegidas de intervenção; Unidades de Conservação: Segundo a Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, são áreas legalmente proibidas; Áreas de Preservação Permanente: Segundo a Lei Federal 12.651, 25 de maio de 2012, são áreas protegidas de intervenção.

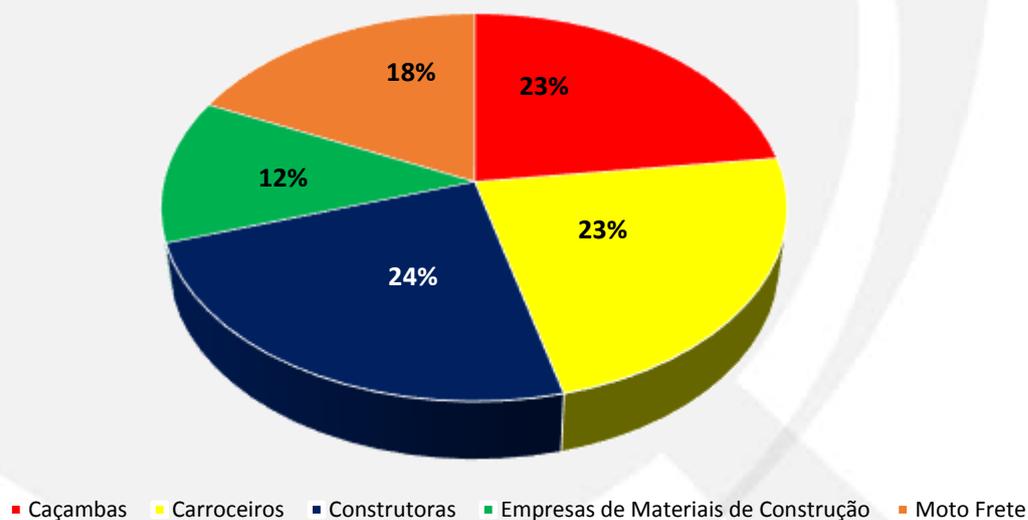
Após análise dos dados foi elaborado um mapa temático propondo a alocação dos ecopontos conforme os critérios avaliados.

## RESULTADOS

### Identificação dos transportadores de RCC

Conforme dados levantados junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, foi identificado 17 empresas de transporte (Gráfico 2) de RCC e, 24 veículos de transportador (Tabela 4) de resíduos da construção civil no município. No entanto, o cadastro de sete veículos transportadores se encontram irregulares junto a Secretaria. Conforme os resultados, verificou-se que ainda existem prestadores de serviços que utilizam como meio de transporte a partir de carroças, sendo quatro transportadores.

**Gráfico 2** – Empresas de transporte de RCC.



**Fonte:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

**Tabela 4** – Cadastro de veículos de RCC.

	<b>Cadastro de veículos de transporte de RCC</b>	<b>de Documentação incompleta</b>
<b>CAÇAMBAS</b>	5	1
<b>CARROCEIROS</b>	4	1
<b>CONSTRUTORAS</b>	7	2
<b>EMP. DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO</b>	5	2
<b>MOTO-FRETE</b>	3	-
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>6</b>

**Fonte:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

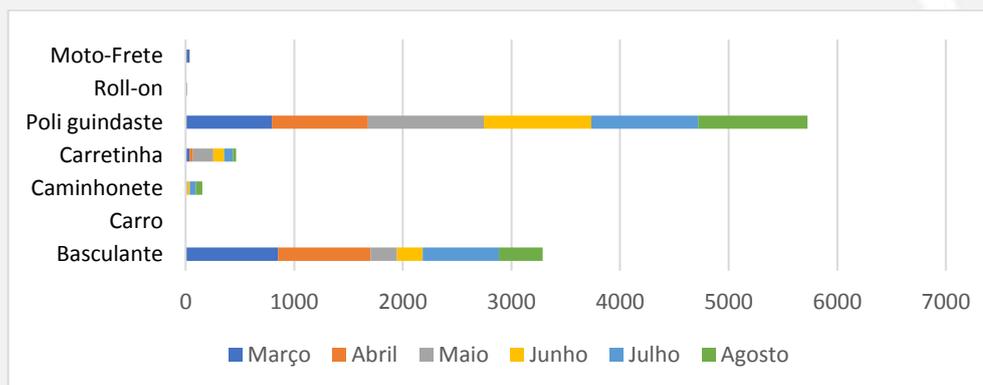
### QUANTIFICAÇÃO A GERAÇÃO DE RCC

No município de Frutal-MG existe somente uma empresa para o recebimento dos RCC e, por isso, a quantificação da geração dos RCC foi obtida através das notas de controle de transporte de resíduo (CTR) dos meses de março a agosto de 2020, da Usina de Resíduos de Construção Civil e Demolição da Associação de Proteção e Assistência aos Condenados (APAC). Dentre as informações adquiridas nas notas, estão o mês e o tipo de veículo (Tabela 5) utilizado para pesagem, com isso, pode-se verificar os pequenos geradores que entraram dentro da usina. A maior média durante os seis meses demonstram que 60,11% dos RCC que entravam na usina vinham de poli guindastes, 32,72% de basculante, 4,99% de “carretinha”, 1,62% de caminhonete e, os demais ficaram menores que um por cento. Dentre os veículos que possuíam pouca capacidade de peso - de até um metro cúbico - estão: carros e moto-frete. Somados os pequenos geradores obtiveram a quantidade de 41 m<sup>3</sup> depositados na usina, o que corresponde a 0,004% do total obtido nos 6 meses de análise. Pode-se verificar que existe pouca entrada de pequenos geradores na usina e, que esses pequenos geradores estão depositando os RCC em outros locais, sendo esses não considerados ambientalmente corretos.

**Tabela 4** – Geração dos meses de março a agosto da Usina de Construção Civil da APAC.

<b>Tipo de veículo</b>	<b>Março (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Abril (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Maió (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Junho (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Julho (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agosto (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Basculante</b>	849	854	244	236	702	404
<b>Carro</b>	3	0	0	0	0	0
<b>Caminhonete</b>	3	7	5	23	56	61
<b>Carretinha</b>	35	34	185	101	80	29
<b>Poli guindaste</b>	794	885	1067	990	982	1008
<b>Roll-On</b>	0	2	13	0	0	0
<b>Moto-Frete</b>	35	3	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1719 m<sup>3</sup></b>	<b>1785 m<sup>3</sup></b>	<b>1514 m<sup>3</sup></b>	<b>1350 m<sup>3</sup></b>	<b>1820 m<sup>3</sup></b>	<b>1502 m<sup>3</sup></b>

**Fonte:** Usina de Resíduos de Construção Civil e Demolição da Associação de Proteção e Assistência aos Condenados (APAC).

**Gráfico 3** – Geração dos meses de março a agosto da Usina de Construção Civil da APAC.

**Fonte:** Usina de Resíduos de Construção Civil e Demolição da Associação de Proteção e Assistência aos Condenados (APAC).

## VERIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE GESTÃO INTEGRADA E GERENCIAMENTO DE RCC PELA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL

As ações realizadas pelo poder público na gestão integrada dos RCC estão previstas na Lei Ordinária nº 5.538, de 19 de junho de 2009, que institui o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no município de Frutal. Este preconiza a exigência do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) o qual de ser elaborado pelos geradores com o objetivo de estabelecer procedimentos necessários para uma correta gestão integrada e um correto gerenciamento destes resíduos. O PGRCC deve ser elaborado conforme as diretrizes da

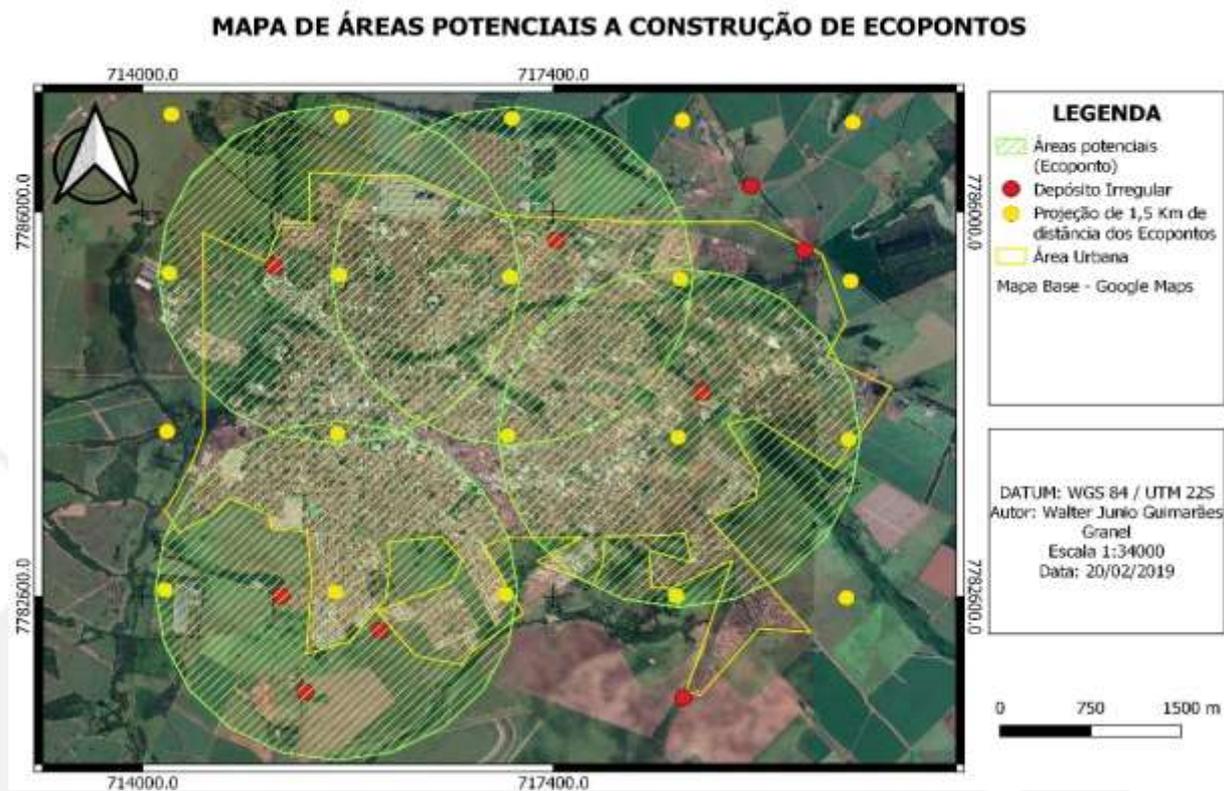
Resolução nº 307/02, 348/04 e o Código de Obras do Município e deve ser encaminhado no momento da entrada no alvará de aprovação e execução de edificação nova, de reforma ou reconstrução, de demolição, de muros de arrimos e de movimento de terra.

No entanto, no Art. 3, inciso XVII da Lei Ordinária 5.538 consta a criação de pontos de entrega para pequenos volumes, podendo ser públicos ou privados; porém, o município ainda não dispunha de tal infraestrutura para atendimento desses geradores de pequeno porte e, por isso, a ocorrência de disposição inadequada desses resíduos em diversos locais, como: bota-foras, voçorocas, estradas, área de preservação permanente dentre outros locais. Constatou-se na quantificação da Usina de RCC da APAC pouca presença de pequenos geradores entregando os resíduos no local, o que demonstra a falta de aplicação da lei perante a implementação desses pontos de entrega, os quais são importantes para uma gestão eficiente dos RCC.

### **Alocação de ecopontos**

Dentre os resultados obtidos destaca-se a geração do mapa de projeção de ecopontos de distância entre eles de 1,5 km x depósitos irregulares de RCC existentes no município. A pretensão do mapa foi de organizar, administrar, disciplinar e facilitar o acesso da população ao Ecoponto, levando-se em conta os obstáculos naturais e os critérios definidos na metodologia. A partir deste mapa foi possível obter resultados que mostram a existência de uma relação entre os pontos de descarte irregular de RCC e a projeção dos Ecopontos. Diante disso, foram definidas 4 áreas potenciais que possuem critérios para construção do Ecoponto, conforme a Figura 2 a seguir:

**Figura 2** - Mapa de áreas potenciais à construção de ecopontos.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de uma série de medidas coordenadas e conjugadas na gestão integrada e gerenciamento de RCC só serão efetivas com o estabelecimento claro de soluções de fácil acesso à população para efetuar o descarte correto dos resíduos. A falta de execução da legislação pertinente aos RCC acarreta no descarte irregular, por isso, a melhor alternativa para redução das áreas de descarte irregular do município de Frutal-MG seria a implantação de 4 (quatro) ecopontos na área urbana.

No entanto, apenas a construção dos ecopontos não irá solucionar os problemas deste descarte irregular, por esta razão recomenda-se a implantação de programas de educação ambiental nas áreas próximas ao Ecoponto, divulgando tais áreas de descarte correta dos resíduos, no sentido de reforçar ainda mais o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no município de Frutal-MG.

## REFERENCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em 25 de novembro de 2019.

BRASILEIRO, L. L.; Matos, J. M. E. **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. Revista Cerâmica. v. 61. p. 178- 189, 2015.

CALIJURI, Maria Lúcia; MELO, André Luis de Oliveira; LORENTZ, Juliana Ferreira. **Identificação de Áreas para Implantação de Aterros Sanitários com o Uso de Análise**

**Estratégica de Decisão**. Informática Pública, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p.231-250, dez. 2002. Disponível em: <[http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4\\_N2\\_PDF/ip0402calijuri.pdf](http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4_N2_PDF/ip0402calijuri.pdf) >. Acesso em: 20/07/2019.

CERVO, A. L.; BERVIAN P. A. **Metodologia científica**. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002, 242p.]

EASTMAN, J. R. 2009. **IDRISI Taiga Tutorial**. Worcester-MA, Graduate School of Geography, Clark University. 333p

EVANGELISTA, P. P. A.; COSTA, D. B.; ZANTA, V. M. Alternativa Sustentável para destinação de resíduos classe A: avaliação da reciclagem em canteiros de obras. **Ambiente Construído**, v.10, n.3, p.23-40, 2010.

HANSEN, Sandro. **Gestão socioambiental: meio ambiente na construção civil**. Florianópolis, SC: SENAI/SC, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_de\\_setores\\_censitarios\\_\\_divisoes\\_intramunicipais/censo\\_2010/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_de_setores_censitarios__divisoes_intramunicipais/censo_2010/)>. Acesso em: 01 de novembro de 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, v. 22, p.1-98, 2012.

KOURMPANIS B.; PAPADOPOULOS, A.; MOUSTAKAS, K.; KOURMOUSSIS, F.; STYLIANOU, M.; LOIZIDOU, M. An integrated approach for the management of demolition waste in Cyprus. **Waste Management & Research**, n.26, p.573-581, 2008.

**LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2012. Disponível em: Acesso em: 20/07/2019.

MAIA, A. L., MACHADO, F. M. FREITAS, F. A. M. S., L., MARY, C. V. SANTOS, R. R., FERREIRA, R.H. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC**, FEAM/MG, 2009.44p.

MARQUES NETO, J. C.; SCHALCH, V. Gestão dos resíduos de construção e demolição: estudo da situação no município de São Carlos-SP, Brasil. **Engenharia Civil**, n.36, p.41-50, 2010.

MIRANDA, L. F. R., et al. Conexões eficazes na gestão de resíduos de construção e demolição: diretrizes para Curitiba. **XV Encontro Nacional de tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC)**, Maceió, Alagoas, Brasil, 2014, p. 2502- 2511. Disponível em: < [http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/ANAIS\\_ENTAC2014.pdf](http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/ANAIS_ENTAC2014.pdf)>. Acesso em: 20 de julho de 2019.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. Oficina de Texto, São Paulo, 2014.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. (Coord.). Manejo e gestão dos resíduos da construção civil. Volume 1 – **Manual de orientação**: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: CAIXA, 2005.194p

SILVA, Augusto Azevedo da. **Avaliação dos pontos de apoio (ecopontos) na gestão dos resíduos sólidos urbanos: estudo de caso de São José do Rio Preto-SP**. São Carlos: UFSCar, 2012.

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. Gestão de Resíduos da Construção Civil. COBRAC2004 – Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. **Anais UFSC**, Florianópolis, 2004.