

# **ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE JAÚ-SP: ESTUDO DE CASO**

**AUTORA: GABRIELLE CRISTINE ARRUDA** – gabrielle.cristinearruda@gmail.com

**ORIENTADORA: MEIRE CRISTINA ANDRADE CASSIMIRO DA SILVA** -  
mcnandrade@hotmail.com  
FACULDADE GALILEU

**Resumo:** NO BRASIL A DEMANDA DE ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL VEM AUMENTANDO A CADA ANO QUE PASSA. COM ESSA GERAÇÃO DE RESÍDUOS VE-SE A NECESSIDADE DE CADA VEZ MAIS LOCAIS PARA SER DEPOSITADOS ESSES RESÍDUOS, O OBJETIVO DO PRESENTE TRABALHO É A ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE JAÚ-SP E FAZER UM ESTUDO COM BASE NESSE AUMENTO DE RESÍDUOS. FOI ESTREVISTADA UMA EMPRESA DE CAÇAMBA E O SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO. NO ESTUDO FORAM VERIFICADAS A FALTA DE GESTÃO NO MUNICÍPIO, MAS ISSO ESTÁ SE MODIFICANDO, É POSSÍVEL VERIFICAR QUE ESTA PROBLEMÁTICA NO MUNICÍPIO VEM MUDANDO ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA E DE UM TRITURADOR QUE COM A AJUDA DO GOVERNO E DE METODOLOGIAS COMO UM CONSORCIO COM OUTRO ESTADO, É UMA DAS SOLUÇÕES A SEREM IMPLANTADAS BREVEMENTE NO MUNICÍPIO. DESSA FORMA, CONCLUIU-SE QUE É NECESSÁRIO, QUE A PREFEITURA DO MUNICÍPIO TOME PROVIDÊNCIAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICAS VOLTADAS PARA A SUSTENTABILIDADE.

**Palavras-chaves:** SUSTENTABILIDADE; RESÍDUOS DE CONSTRUTUÇÃO; RESÍDUOS.

# ANALYSIS OF CIVIL CONSTRUCTION WASTE GENERATION IN THE CITY OF JAÚ-SP: CASE STUDY

**Abstract:** *IN BRAZIL THE DEMAND FOR CIVIL CONSTRUCTION RUBBLE HAS BEEN INCREASING WITH EACH PASSING YEAR. WITH THIS GENERATION OF WASTE WE SEE THE NEED FOR MORE AND MORE PLACES TO BE DEPOSITED THIS WASTE, THE OBJECTIVE OF THE PRESENT WORK IS THE ANALYSIS OF THE GENERATION. OF WASTE FROM CIVIL CONSTRUCTION IN THE CITY OF JAÚ-SP AND TO CARRY OUT A STUDY BASED ON THIS INCREASE WASTE. A BUCKET COMPANY AND THE MUNICIPALITY'S SECRETARY FOR THE ENVIRONMENT WAS INTERVIEWED. IN THE STUDY THE LACK OF MANAGEMENT IN THE MUNICIPALITY WAS VERIFIED, BUT THIS IS CHANGING, IT IS POSSIBLE TO VERIFY THAT THIS PROBLEM IN THE MUNICIPALITY HAS BEEN CHANGING THROUGH THE IMPLEMENTATION OF A PLANT AND A CRUSHER THAT WITH THE HELP OF THE GOVERNMENT AND METHODOLOGIES AS A CONSORTIUM WITH ANOTHER STATE IS ONE OF THE SOLUTIONS TO BE IMPLEMENTED SOON IN THE MUNICIPALITY. THUS, IT WAS CONCLUDED THAT IT IS NECESSARY FOR THE CITY HALL TO TAKE PROVISIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF POLICIES FOCUSED ON SUSTAINABILITY.*

**Keywords:** *SUSTAINABILITY; CONSTRUCTION WASTE (RCC); WASTE*

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil é reconhecido no mundo como uma das atividades mais presentes no desenvolvimento socioeconômico. Contudo, também, representa a que mais consome recursos naturais de fontes renováveis e não renováveis para suprir as necessidades de insumos da construção civil, como a exploração ilegal da madeira ou minério, secundariamente na poluição ambiental por olarias, fábricas de tintas e outras, que, de forma criminosa descartam resíduos sem o tratamento adequado no solo, na água e no ar, demonstrando falta de gestão, indicando ser uma das principais fontes de impacto ambiental (BRASILEIRO; MATOS, 2015).

Sob o aspecto econômico, constata-se grandes perdas decorrentes do desperdício de material com potencial reciclável. Do ponto de vista sanitário e ambiental, a adoção de medidas inadequadas para gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos gera, gradativamente, efeitos negativos que se agravam levando a riscos de contaminação do solo, do ar, da água, e à proliferação de diversos vetores transmissores de doenças. (SANTAELLA, et al., 2014).

Segundo Tavares (2008), o descarte irregular de resíduos sólidos vem sendo debate mundial devido à capacidade que esses têm em degradar e prejudicar o meio ambiente e a saúde. É considerado descarte inadequado todo resíduo descartado no chão, ruas, lagos, praias, rios, praças, escolas e qualquer outro local passivo de ilegalidade, que estão fora de aterros e bolsões.

Na construção civil para se obter atividades sustentáveis melhores e não causando situações degradantes, é necessário ter uma adoção de novos padrões, buscando-se medidas integradas e compatíveis para a necessidade de ações mais sustentáveis buscando valorizar uma abordagem participativa do desenvolvimento sustentável (ROTH; GARCIAS, 2009).

Diante disso é de suma importância que se monitore a geração de resíduos da construção civil no país, baseado em uma legislação ambiental, para que no futuro isso não se torne um problema ainda mais grave, como a falta de terrenos para realizar o manejo e descarte de forma adequada destes resíduos (JÚNIOR, 2021).

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a organização da gestão municipal dos resíduos sólidos e avaliar a produção e descarte de resíduos da construção civil no município de Jaú, SP. Para obter esses dados foram coletados através de empresa de caçamba do município e através de dados da secretaria de meio ambiente do município.

## 2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Resíduos de Construção Civil

#### 2.1.1. Conceito

A Lei 12.305/10 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, Brasil (2010) define no artigo 13 que o resíduo da construção e demolição como sendo os gerados das construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) são resíduos gerados a partir da extração da matéria natural utilizada nas obras civis, como materiais de construção e de reforma, até o final da obra. O autor ainda afirma que esse tipo de resíduo acaba despercebido pela população, devido não gerar nenhum tipo de odor como os resíduos sólidos provenientes do lixo, porém esse resíduo pode provocar a proliferação de vetores, o entupimento de tubulações, a contaminação dos solos e a poluição visual (PINTO,1999).

#### 2.1.2. Classificação

A classificação destes resíduos é determinada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução nº 307/02 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Classificação e definição dos RCC (CONAMA -Resolução nº 307).

| Classificação | Definição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Classe A      | são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras. |
| Classe B      | são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (redação dada pela Resolução nº 431/11).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Classe C      | são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (redação dada pela Resolução nº 431/11).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Classe D      | são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais a saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos a saúde. (redação dada pela resolução nº 348/04).                                                                                                                                       |

Fonte: Oliveira e Oliveira (2016).

Segundo a resolução do CONAMA determina que após a triagem os resíduos da construção civil devem ser destinados conforme Tabela 2.

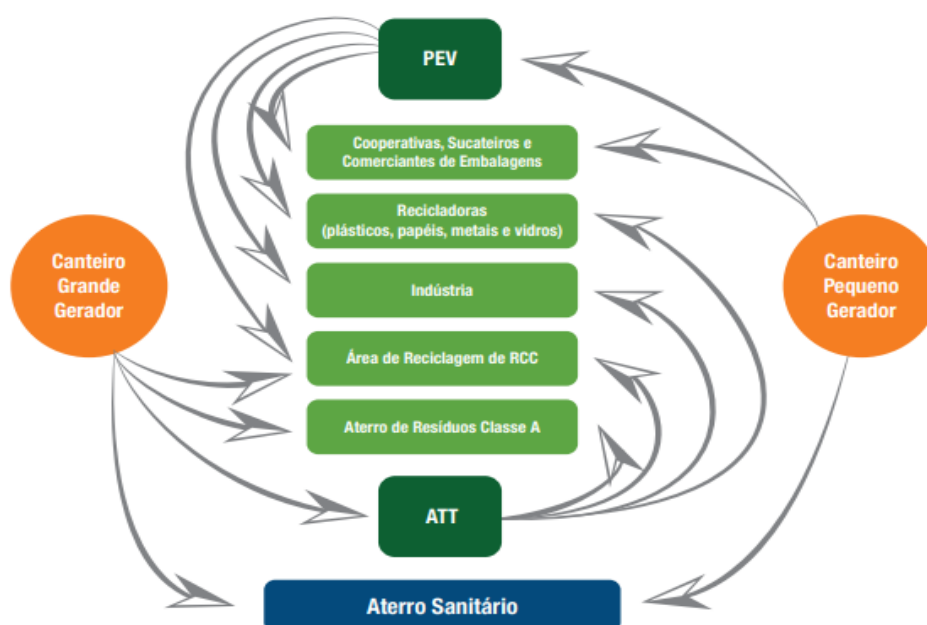
**Tabela 2.** Destinação dos RCC (CONAMA - Resolução nº 307).

| Classificação | Definição                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Classe A      | deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros; (nova redação dada pela Resolução 448/12). |
| 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.                                 |
| Classe C      | deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.                                                                                             |
| Classe D      | deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (nova redação dada pela Resolução 448/12).                                                  |

Fonte: Oliveira e Oliveira (2016).

Os fluxos de RCC nas cidades vem dos pequenos e grandes geradores, alguns necessitam serem levados para a ATT (Área de Transbordo e Triagem) e outra forma é através do PEV (Ponto de Entrega Voluntária) para receber resíduos de pequenas reformas (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxos do RCCs nas cidades.



Fonte: Folheto Sinduscon – SP (2012).

## **2.2. Geração de Resíduos da construção civil no Brasil**

A indústria da construção civil é uma das principais fontes geradoras de resíduos, visto que está alinhada verticalmente ao desenvolvimento socioeconômico, urbanização e crescimento populacional, que avança exponencialmente no Brasil, havendo a necessidade de implementar ações que visem a sustentabilidade (COSTA, et al. 2019).

Estima-se, que em todo território nacional seja gerado um total de 93.355 (t/d) de resíduos sólidos urbanos (RSU), destacando a região sudeste como a maior fonte geradora, com 51% de todo resíduos gerado em todo país (ABRELPE, 2017) e, conforme a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição – ABRECON, os resíduos gerados na construção civil no Brasil representaram cerca de 60% a 70% do total de todo RSU gerado (CARDOSO et al. 2014).

## **2.3. Geração de Resíduos da construção civil em Jaú**

Jaú é um município brasileiro do estado de São Paulo. Localiza-se na região central do estado, à latitude 22°17'44" sul e à longitude 48°33'28" oeste, tendo uma Área total: 688,34 Km², tendo uma população estimada de 153.463 pessoas, segundo o IBGE (2021), a população de Jaú cresceu um pouco mais de 1%, com isso o setor imobiliário também acaba crescendo tanto em novas construções como em reformas.

Atualmente os resíduos da construção civil de Jaú são depositados na antiga estrada rural “Jaú Dourados”, com o objetivo da recuperação da via. Tal deposição é feita em vista do Programa Melhor Caminho, do Governo do Estado de São Paulo. Neste local as empresas de caçambas levam os materiais e a Prefeitura é responsável pela distribuição ao longo da estrada e a compactação, utilizando trator esteira.

Nota-se que são muitos os municípios do interior de São Paulo que ainda não tem ações voltadas para RCC. Jaú está entre as cidades medianas (Figura 2), que significa que seguem alguns padrões, mas ainda necessita de mais implementações como usinas, que acabaria diminuindo os tipos de entulhos como resíduos como os concretos, tijolos (blocos), cerâmicas e argamassas que são quase 50% que uma empresa de caçamba tem de resíduos.

**Figura 2.** Municípios que não possuem ações em resíduos da construção civil.

| MUNICÍPIOS QUE NÃO POSSUEM AÇÕES EM RCC |     |              |     |                 |     |
|-----------------------------------------|-----|--------------|-----|-----------------|-----|
| MUNICÍPIO                               | IGR | MUNICÍPIO    | IGR | MUNICÍPIO       | IGR |
| Adolfo                                  | 6,8 | Itapura      | 5,2 | Pracinha        | 4,8 |
| Águas de Santa Bárbara                  | 6,3 | Jacupiranga  | 4,7 | Ribeirão Grande | 6,3 |
| Águas de Lindóia                        | 6,1 | Jardinópolis | 6,7 | Rincão          | 5,6 |
| Amparo                                  | 6,5 | Jaú          | 6,2 | Rio das Pedras  | 4,6 |

Fonte: Resíduos da Construção Civil e o estado de São Paulo Sinduscon - SP

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada foi estudo de caso através de dados obtidos de uma empresa de caçamba do município e os locais onde são depositados os resíduos da construção civil.

#### 3.1. Empresa de caçambas

Foi realizada uma entrevista com a uma empresa de caçamba do município de Jaú, SP, com o questionário utilizado o *checklist* de Oliveira e Mendes (2008) com a reformulação de Oliveira (2021). Nesse questionário foram levantados alguns dados, como a geração de resíduos mensalmente, uma perspectiva do tipo de entulho gerado.

1. Qual a quantidade de caçambas “alugadas” mensalmente?
2. Quais as características dos resíduos despejados nas caçambas “Alugadas”?
3. Qual o período de atuação da mesma na cidade?
4. Qual o local de descarte dos resíduos? Qual bolsão presente na cidade?

A área da localização da empresa de caçamba é localizada numa Área comercial, próximos de áreas onde são destinados os resíduos. (Figura 3).

**Figura 3.** Localização da Empresa de locação de caçamba entrevistada em Jaú, SP.



Fonte: Google Maps.

Foi feito um estudo com base nos dados fornecidos da geração diária e mensalmente de resíduos dessa empresa.

### 3.2. Deposição dos resíduos

As áreas de deposição são localizadas em estradas rurais do município (Figura 4).

**Figura 4.** Localização das áreas de deposição de resíduos, em Jaú, SP.



Fonte: Google Maps.

Os dados foram fornecidos pelo secretário do meio ambiente do município de Jaú. Através de um *checklist*, seguindo a metodologia de Oliveira e Mendes (2008) foi adaptado

algumas perguntas e levantados dados gerados do descarte de resíduos da construção civil atualmente no município . As perguntas realizadas foram:

1. Qual a quantidade de resíduo descartado aproximado? Em relação ao total da cidade?
2. A Prefeitura do município que fornece os locais para deposição dos resíduos?
3. Por quanto tempo é depositado os resíduos?
4. Existe um plano ou projeto de reaproveitamento dos resíduos descartados? E para reutilização e reciclagem? Descreva.
5. Existe algum projeto de viabilidade para implantação de uma usina?
6. Quantos % são de argamassas e concretos, madeiras, aço, plástico e entre outros como papel, espumas, borrachas, como é feito esse levantamento?

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

##### **4.1 Empresa de Caçambas**

No município de Jaú tem 5 empresas de materiais de construção civil, mas nenhuma delas é específica somente para a locação de caçamba. Conforme os dados do estudo fornecidos pela empresa entrevistada. Ela gera entorno de 80 a 130 caçambas de entulho por mês, isso variando de cada mês, tendo em média 105 caçambas de 5m<sup>3</sup>, gerando entorno de 525m<sup>3</sup> de resíduos mensalmente.

Diferente das demais empresas de caçamba do município, a empresa entrevistada tem uma base da quantidade do tipo de resíduos gerados chegando em um percentual do que é gerado e do tipo de material descartado. Eles fazem um levantamento da média que é gerada, semanalmente e mensalmente.

Grande parte dos entulhos gerados na construção são concretos, restos de argamassas, terra, tijolos, entre muitos outros. Eles são os maiores geradores de RCC, conforme (Figuras 5 e 6) é possível visualizar esses materiais.

**Figura 5.** Entulho gerado por um dos locatários – construção, em Jaú, SP.



Fonte: Autora (2022).

**Figura 6.** Entulho gerado por um dos locatários – demolição, em Jaú, SP.



Fonte: Autora (2022).

Com base nos dados fornecidos da empresa de locação de caçamba foi gerado um gráfico com as porcentagens dos itens gerados (Figura 7).

**Figura 7.** Levantamento da geração de resíduos em Jaú, SP.



Fonte: Autora (2022).

Com base na Figura 5, observa-se a quantidade de cada tipo de resíduos. O item com maior 46% geração de descarte são os concretos, tijolos (blocos), cerâmicas e argamassas, que são uma das maiores gerações de resíduos nas obras, seguindo das madeiras com 18%, materiais metálicos e plástico com 13% e outros materiais com 10%.

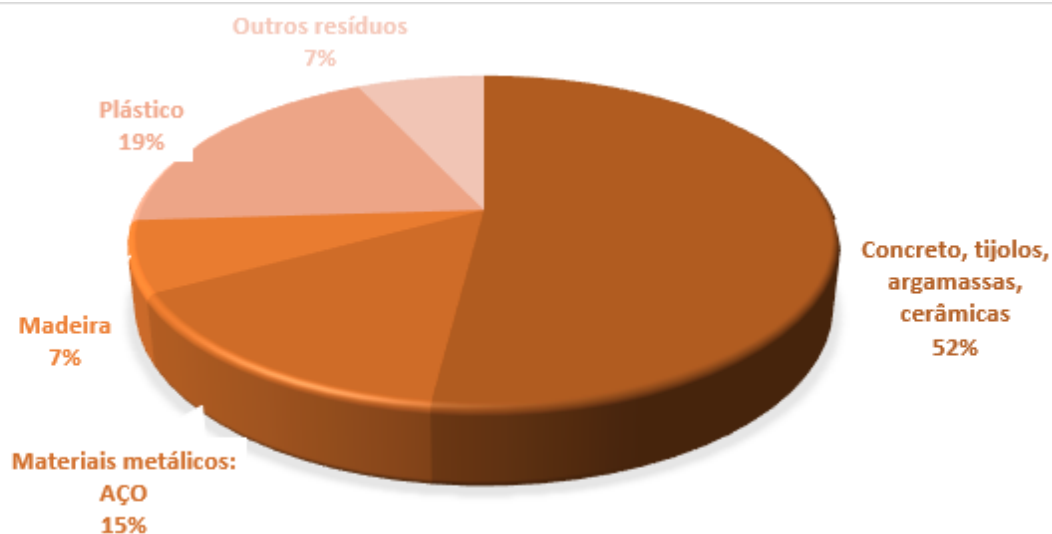
O que mais se destacou são os resíduos como concretos, tijolos (blocos), cerâmicas e argamassas com quase metade da porcentagem total de todos os resíduos que são os tipos de resíduos que poderiam ser transformados em materiais novos através de usinas e também colaborando com a diminuição de resíduos onde eles são depositados.

#### **4.2 Deposição dos resíduos**

Para o descarte dos resíduos da construção civil, a prefeitura do município de Jaú disponibiliza as áreas para o descarte. Essas áreas são disponibilizadas para deposição dos resíduos em estradas rurais onde são recebidos praticamente 95% dos resíduos da cidade.

Com base na Figura 8, sobre tipos de resíduos depositados, nota-se uma porcentagem maior em concreto, tijolo, argamassas e cerâmicas, assim como a empresa de caçamba que são descartados.

**Figura 8.** Levantamento da geração de resíduos na área de descarte em Jaú, SP.



Fonte: Autora (2022).

Os locais para deposição recebem mensalmente em média de 5.000m<sup>3</sup>/mês, de materiais de construção civil. Esses materiais são descartados pelas empresas de caçamba nesses mesmos locais.

O município tem uma enorme dificuldade em achar novos locais para a destinação dos resíduos, havendo locais que são depositados no período de 1 mês e logo já se prevê a necessidade da secretaria do meio ambiente achar novos terrenos para descarte, não passando de 3 meses para a utilização. Sempre tem a necessidade de achar novos lugares para a destinação, cada vez mais tem uma enorme dificuldade em achar esses locais novos, é uma preocupação do município.

A prefeitura futuramente estará implantando um sistema de reaproveitamento dos resíduos da construção como, concreto, tijolo, argamassas e cerâmicas. O governo do estado posteriormente estará enviando um triturador para o uso do município, tendo a possibilidade de aplicar a metodologia de transformar esses produtos para alguma outra finalidade podendo ser aplicados em obras municipais.

O município foi contemplado com uma usina de reciclagem de entulho através de um consorcio intermunicipal do Paraná, pois ainda não possui uma URE. Vai se adequar a usinagem desse material, para poder usar e posteriormente ser utilizado como matéria prima (reciclado). Acarretando na diminuição dos resíduos nos bolsões de entulho.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor da construção civil é o maior gerador de resíduos e a intenção é crescer cada vez mais. Contudo, percebe-se que no município de Jaú vem sofrendo por falta de políticas que não foram implantadas para os resíduos e sua destinação final, prejudicando as políticas de sustentabilidade para o município. Um dos grandes desafios enfrentados é a falta de controle no gerenciamento de resíduos de construção civil. Há uma dificuldade muito grande para encontrarem terrenos para descarte desses materiais. É uma questão que o município necessita de um plano de ação para a separação do tipo de resíduos que é gerado mensalmente e o que é reutilizável e para os terrenos que são feitos os descartes desses materiais.

## REFERÊNCIAS

- BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. **Revisão Bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. Cerâmica 61 (2015) 178-189.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE JAÚ. **Programa municipal de coleta seletiva de Jaú, 2021**.
- G O V E R N O D O E S T A D O D E S ã O P A U L O SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Sinduscon- SP Resíduos da Construção Civil Documento -**. São Paulo, 2012.
- OLIVEIRA, E. G.; MENDES, O. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição: Estudo de Caso da Resolução 307 do CONAMA**. Universidade católica de goiás - UCG. Goiânia, junho de 2008. Disponível em: <https://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/estudo-de-caso-construtora-consciente.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- OLIVEIRA, W. SILVA, M. C. A. C. **Geração e descarte de resíduos da construção civil na cidade de Botucatu - SP: estudo de caso** 2021. Botucatu- sp. 7p.
- GARCIA, M, C. ROTH, G, C. **Construção Civil e a Degradação Ambiental**. Julho, 2009. Estado de São Paulo. **Editora Unijuí**.
- PINTO, 2005; KARPINSK et al., 2009; BRASIL, 2010a; AGOPYAN; JOHN, 2011; DELONGUI et al., 2011; LU; TAM, 2013; YEHEYIS et al., 2013. **A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir das políticas públicas de instrumentos ambientais**.
- BRASIL. **Lei nº 12.305/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos**: Brasília de 2 de agosto de 2010.
- COSTA, D. E. S.; MOREIRA, R. C.; FERREIRA, M. M. M. G.; MAGALHÃES, D. V.; NETO, L. R. F. **Gestão Ambiental, Planejamento e Sustentabilidade: A Gestão de**
-

**Resíduos Sólidos Urbanos da Construção Civil.** Revista Valore, Volta Redonda, 4 (Edição Especial): 251-258, 2019.

**ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE).** Panorama de resíduos sólidos no Brasil em 2016. São Paulo: Abrelpe; 2017.

**IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Cidades. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

**SANTAELLA, T, S. BRITO, M, R, E, A. COSTA, P, A, F. e al 2014. Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira.**

**TAVARES, Jimmy Carter Lima. Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Maceió - Al. 2008.** 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia: Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió.