



Estado do Paraná

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS -  
PPGCA**

**DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR A PARTIR DA ANÁLISE  
DO DESCARTE EM CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS**

**Hildner de Lima**

**Toledo – Paraná – Brasil  
2018**



Estado do Paraná

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS -  
PPGCA**

**DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL NO MUNICÍPIO DE TOLEDO/PR A PARTIR DA ANÁLISE  
DO DESCARTE EM CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS**

**Hildner de Lima**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste/*Campus* Toledo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Dirceu Baumgartner

JUNHO/2018

Toledo-PR

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Hildner de Lima**

“Diagnóstico de Gestão de Resíduos da Construção  
Civil no Município de Toledo/PR a Partir da Análise do Descarte em Caçambas Estacionárias”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, pela Comissão Examinadora composta pelos membros:

### COMISSÃO EXAMINADORA

---

Dirceu Baumgartner  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente)

---

Adriana da Silva Tronco Johann  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

---

Décio Lopes Cardoso  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Aprovação: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Local de defesa:

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por tudo neste mundo.

Aos meus familiares pelo carinho e apoio incondicional.

A minha esposa pela compreensão, apoio e por sempre estar ao meu lado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Dirceu Baumgartner, por aceitar a orientação da minha pesquisa, por todos os ensinamentos e compreensão nos momentos difíceis, a minha gratidão.

A Prefeitura do Município de Toledo, em especial a Secretaria de Meio Ambiente e seus colaboradores, pelas informações prestadas.

As empresas que permitiram o acesso e informações, disponibilizou seus colaboradores e permitiu que esta pesquisa se realizasse e entendeu a importância do presente estudo.

Aos colaboradores destas empresas, que mesmo tendo o seu cotidiano cheio, se dispuseram e aceitaram o desafio de auxiliar no levantamento dos dados.

A todos os Professores que contribuíram para a minha formação nas disciplinas oferecidas durante o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA).

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE pelo programa de pós-graduação.

Aos colegas do Mestrado em Ciências Ambientais, gratidão pelo companheirismo.

A todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>09</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>10</b>
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>11</b>
Objetivos da Pesquisa .....	12
Objetivos Específicos .....	12
Organização do Conteúdo.....	12
<b>ARTIGO I</b> .....	<b>14</b>
RESUMO.....	14
ABSTRACT .....	15
1 INTRODUÇÃO .....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	17
2.1 Construção Civil .....	17
2.2RCC: Definição, Classificação, Composição e Geração.....	18
2.3Legislação e Gerenciamento do RCC .....	20
2.4 Impactos Ambientais.....	22
2.5 Reutilização de Resíduos da Construção Civil.....	23
3 METODOLOGIA .....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSAO .....	27
4.1 Local de Estudo .....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	28
6 REFERÊNCIAS .....	30
<b>ARTIGO II</b> .....	<b>34</b>
RESUMO.....	34
ABSTRACT .....	35
1 INTRODUÇÃO .....	36
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	38
2.1 Construção Civil .....	38
2.2RCC: Definição, Classificação, Composição e Geração.....	39
2.3Legislação e Gerenciamento do RCC .....	41
2.4 Impactos Ambientais.....	43
2.5 Reutilização de Resíduos da Construção Civil.....	44
3 METODOLOGIA .....	46
4 RESULTADOS E DISCUSSAO .....	48
4.1 Local de Estudo .....	48

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	48
6 REFERÊNCIAS .....	50
<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS GERAIS .....</b>	<b>56</b>
<b>LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>57</b>
<b>LISTA DE APÊNDICES .....</b>	<b>..60</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRECON	Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ATT	Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
kg/dia	Quilograma por dia
kg/hab/ano	Quilograma por habitante ano
kg/hab/dia	Quilograma por habitante dia
MMA	Ministério de Meio Ambiente
m <sup>3</sup> /ano	Metros cúbicos por ano
m <sup>3</sup> /mês	Metros cúbicos por mês
PERS/PR	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PR	Paraná
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PGIRSU/PR	Plano para a Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos

PRGIRSU/PR	Resíduos da Construção Civil Resíduos da Construção e Demolição
RCC	Resíduos Sólidos Urbanos
RCD	Sistema Estadual de Informações Sobre Resíduos Sólidos
RSUs	Urbanos
SEIRSU	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná
SEMA/PR	Tonelada
t	Tonelada por ano
t/ano	Tonelada por dia
t/dia	Unidade Fiscal do Município



## RESUMO

LIMA, Hildner. **Diagnóstico da Gestão de Resíduos da Construção Civil no Município de Toledo/PR a Partir da Análise do Descarte em Caçambas Estacionárias.** Data da Defesa: 15 de Junho de 2018. 66 folhas. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Toledo-PR. Maio, 2018.

O setor da construção civil é um dos pólos econômicos que mais gera impacto no meio ambiente, quando se trata de resíduos sólidos. Isso se deve ao elevado volume gerado, os quais geram problemas de gestão, pois são descartados e depositados irregularmente em grande parte dos municípios brasileiros, intensificando os problemas de saneamento e contaminação do solo em áreas urbanas. Grande parte dos problemas envolvidos ocorre pelo fato de, já no início da cadeia, o gerador realizar descarte de Resíduos da Construção Civil (RCC) misturados com outros materiais que poderiam ser reaproveitados. Neste sentido, a presente pesquisa foca no levantamento de dados relevantes a esta etapa, analisando a deposição de resíduos sólidos em caçambas estacionárias de duas empresas na cidade de Toledo/PR. Por meio da investigação do conteúdo dessas caçambas, foram analisados parâmetros, inconformidades e falhas no processo de geração, transporte e destinação. A metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica e coleta de dados em campo, além da aplicação de método misto, considerando o tratamento de dados qualitativos e quantitativos. Os resultados obtidos mostram que, em obras de construção ou reforma, não existe realização da separação dos resíduos independente do porte do empreendimento, fase da obra ou tipo de gerador. De forma ampla, a gestão do resíduo não é eficaz, uma vez que o gerador não se preocupa em dispor adequadamente o volume gerado, existe o acesso de terceiros no processo e em grande parte dos casos existe a disposição de resíduos em quantidades superiores as permitidas (fora das caçambas). Aliado a isso, as empresas que realizam o transporte e destinação final do resíduo, coletam material mesmo que indevidamente disposto e inconforme perante a legislação vigente. Estima-se que a fiscalização não é suficiente para coibir estas infrações e não há conscientização por parte de empresas e sociedade, quanto à disposição adequada e a possibilidade de reaproveitamento do resíduo gerado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos; Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil; Destinação de Resíduos.

## ABSTRACT

VARGAS, C. **Diagnosis of the Management of Civil Construction Waste in the Municipality of Toledo / PR from the Analysis of Disposal in Stationary Buckets**. Date of Defense: 15 June 2018. 66 leaves. Dissertation (Masters) – University of Paraná West (UNIOESTE). Toledo-PR. May, 2018.

The construction sector is one of the economic poles that most impact on the environment when it comes to solid waste. This is due to the high volume generated, which generate management problems because they are discarded and deposited irregularly in most of the Brazilian municipalities, intensifying the problems of sanitation and contamination of the soil in urban areas. Most of the problems involved are due to the fact that, at the beginning of the chain, the generator carries out the disposal of Civil Construction Waste (RCC) mixed with other materials that could be reused. In this sense, the present research focuses on the collection of data relevant to this stage, analyzing the deposition of solid waste in stationary buckets of two companies in the city of Toledo / PR. Through the investigation of the contents of these buckets, parameters, nonconformities and in the generation, transportation and destination processes. The methodology consisted of a bibliographical research and data collection in the field, besides the application of mixed method, considering the treatment of qualitative and quantitative data. The results show that, in construction or renovation works, there is no separation of waste regardless of size of the project, stage of the work or type of generator. In general, the waste management is not effective, since the generator does not worry about adequately allocating the volume generated, there is access from third parties in the process and in most cases there is the disposal of waste in quantities greater than allowed (out of the buckets). In addition, companies that carry out transportation and final destination of the waste, collect material even if improperly disposed and non-conforming to current legislation. It is estimated that the inspection is not enough to curb these infractions and there is no awareness on the part of companies and society as to the adequate disposition and the possibility of reuse of the waste generated.

**KEY WORDS:** Solid Waste; Waste Management in Construction; Disposal of Waste.

## APRESENTAÇÃO

Nos últimos tempos o setor da construção civil brasileiro sentiu os efeitos de uma crise econômica e apresentou de certa forma uma breve desaceleração. Porém, este é ainda um macro setor da economia brasileira, que possui grande importância no cenário nacional. Tendo em mente a grandiosidade da cadeia produtiva da indústria da construção civil, fica claro que não é possível alcançar o desenvolvimento sustentável sem que a indústria da construção também se torne sustentável.

Em 2001, o Estatuto das Cidades, legitimado pela Lei Federal nº 10.257, estipulou novas e importantes diretrizes na busca do desenvolvimento sustentado, prevendo medidas de proteção e preservação dos ambientes urbanos. Uma dessas diretrizes trata da adoção de políticas setoriais, que no caso do ambiente construído, vem obter o seu ponto de final no Plano Diretor de cada município, sendo uma dessas temáticas a que trata da gestão dos resíduos sólidos.

Não obstante a situação de degradação dos centros urbanos, no ano seguinte foi aprovada a Resolução 307, de 05 de julho de 2002, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que criou instrumentos para avançar no sentido da superação dessa realidade, definindo responsabilidades e deveres e tornando obrigatória em todos os municípios do país a implantação pelo poder público local de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC), como forma de eliminar os impactos ambientais decorrentes do descontrole das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses materiais. Também determina para os geradores a adoção, sempre que possível, de medidas que minimizem a geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem ou, quando for inviável, que eles sejam reservados de forma segregada para posterior utilização (TESSARO, *et al.* 2012).

Entre os impactos causados por essa atividade, pode-se citar o elevado volume de resíduos gerados, que, na maioria dos municípios brasileiros, são depositados irregularmente, intensificando os problemas de saneamento nas áreas urbanas (TESSARO, *et al.* 2012).

Por conseguinte, este estudo busca colaborar com a discussão aventada pela geração e destinação dos Resíduos de Construção e Demolição na cidade de Toledo/PR, de modo a indicar a quantidade de rejeitos, qualificar aquilo que está sendo gerado, verificar a aplicação da legislação vigente e indicar a necessidade de melhorias nos processos de destinação destes resíduos.

## **Objetivos da Pesquisa**

Buscar parâmetros dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) que estão sendo gerados na cidade de Toledo/PR, realizando um diagnóstico do que esta sendo gerado, analisando de forma quantitativa e qualitativa os rejeitos, a partir do conteúdo de caçambas estacionárias, vislumbrando a melhoria no processo de destinação destes resíduos, na legislação e no canteiro de obras.

## **Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos estabelecidos foram:

- Diagnosticar quantitativamente e qualitativamente os resíduos provenientes da construção civil depositados em caçambas estacionárias de empresa que realizam a coleta e o transporte;
- Identificar os resíduos que compõem o descarte das caçambas estacionárias e verificar a destinação correta dos rejeitos da construção civil;
- Relacionar os materiais dispostos com a normativa de gerenciamento de resíduos da construção civil a aplicação da legislação em vigor;
- Propor possibilidades de reaproveitamento dos resíduos descartados baseado nas porcentagens da amostra, vislumbrando o reaproveitamento dos mesmos na própria indústria da construção civil e áreas afins;
- Avaliar se os procedimentos realizados pelos geradores de resíduos se enquadram nos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 307/02, suas atualizações e em leis pertinentes ao assunto;
- Verificar se o sistema de gestão de RCD estabelecido para o município de Toledo/PR atende os princípios legais.

## **Organização do Conteúdo**

A dissertação está estruturada em quatro partes, conforme descrito abaixo:

- a) Introdução Geral, contendo objetivo gerais e específicos da pesquisa e forma de organização do conteúdo trabalhado;
- b) Artigo I - intitulado *“Destinação dos Resíduos de Construção Civil – Um Estudo de Caso em Caçambas Estacionárias no Município de Toledo/PR”*, contendo introdução, metodologia, resultados e discussão, considerações finais e referências;
- c) Artigo II - intitulado *“Análise da Geração de Resíduos de Construção Civil no Município de Toledo – Um Estudo de Caso do Descarte em Caçambas*

*Estacionárias*”, contendo introdução, metodologia, resultados e discussão, considerações finais e referências;

d) Considerações Gerais, Referências Gerais, Anexos e Apêndices.

A estruturação do presente trabalho se deu conforme normas do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Modelo de Artigos e seguem a formatação redigida de acordo com as normas estabelecidas pelos próprios periódicos científicos a que se destinam os artigos, os quais se encontram descritos logo abaixo do título do artigo.

## ARTIGO I

### **Destinação dos Resíduos de Construção Civil – Um Estudo de Caso em Caçambas Estacionárias no Município de Toledo/PR**

### **Disposal of Civil Construction Waste - A Case Study in Stationary Buckets in the Municipality of Toledo / PR**

Preparado de acordo com as normas da revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ANEXO A).

## RESUMO

Todo o aparato de materiais, serviços e capital humano empregado na construção civil, faz deste setor da economia um parâmetro relevante quando analisado o seu impacto ambiental frente ao meio urbano. Tendo como marco inicial a extração dos recursos naturais e elo final da cadeia a destinação dos Resíduos da Construção Civil (RCC). Um dos agentes deste sistema são as empresas que realizam a coleta e destinação dos resíduos utilizando caçambas estacionárias. Neste trabalho, buscou-se através da investigação do conteúdo destas caçambas, buscar parâmetros acerca da gestão de resíduos da construção civil realizada no município de Toledo/PR. A metodologia aplicada foi um levantamento de dados relativos ao tipo de materiais e quantidade descartada e recolhida em obras do município e efetuada por duas empresas de coleta. Realizando a análise do material descartado e categorização, fonte geradora e tipologia de obra. Posteriormente realizou-se o levantamento das edificações construídas regularmente neste período, de modo a comparar com o descarte realizado. Os resultados mostraram inconformidades e falhas na disposição, transporte e destinação dos RCD's, bem como falta de controle dos órgãos de fiscalização. O que permitiu concluir que há uma grande gama de materiais de diferentes classes misturados, o que diminui a possibilidade de reciclagem ou reaproveitamento. Lançando questionamentos acerca da gestão eficaz deste tipo de resíduo no âmbito municipal com vista à sustentabilidade do ambiente urbano local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos; Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil; Destinação de Resíduos. Caçambas Estacionárias.

## ABSTRACT

The whole apparatus of materials, services and human capital used in construction, makes this sector of the economy a relevant parameter when analyzing its environmental impact against the urban environment. Having as initial mark the extraction of natural resources and the end of the chain the destination of Construction Waste (RCC). One of the agents of this system is the companies that carry out the collection and disposal of waste using stationary buckets. In this work, we sought to investigate the contents of this bucket, to find parameters about the waste management of civil construction carried out in the municipality of Toledo / PR. The methodology applied was a survey of data related to the type of materials and quantity discarded and collected in works of the municipality and carried out by two collection companies. Performing the analysis of the material discarded and categorization, generating source and typology of work. Subsequently, the buildings constructed regularly in this period were surveyed, in order to compare them with the disposal done. The results showed disagreements and failures in the disposition, transportation and destination of the RCDs, as well as lack of control of the inspection bodies. This has led to the conclusion that there is a wide range of materials from different mixed classes, which reduces the possibility of recycling or reuse. Launting questions about the effective management of this type of waste in the municipal scope with a view to the sustainability of the local urban environment.

**KEY WORDS:** Solid Waste; Waste Management in Construction; Disposal of Waste. Stationary Buckets.

## 1 INTRODUÇÃO

As caçambas estacionárias de resíduos sólidos oriundos da construção civil fazem parte da paisagem urbana atual. Tendo como função armazenar temporariamente os resíduos sólidos para posterior destinação em locais adequados. Inerente a sua função, está à futura redução dos impactos ambientais gerados pela cadeia produtiva da construção civil. Porém, somente quando a sua presença começou a ser mais constante é que pudemos nos atentar a grande variabilidade de materiais que são depositados nelas.

A observação deste e outros fenômenos, aliados a grande gama de materiais utilizados pelo setor da construção civil, trouxeram preocupações e levou à elaboração de regulamentações com o objetivo primário de conhecer os rejeitos deste setor e, posteriormente, adaptar isso aos procedimentos para a sua destinação final.

A partir da década de 90, a geração de Resíduos da Construção e Demolição (RCD) cresceu de forma diretamente proporcional à construção da infraestrutura urbana. Os principais geradores de RCD são: executores de reformas, ampliações e demolições (principal fonte de resíduos), responsáveis por 59% da geração, construtores de edificações novas com área superior a 300 m<sup>3</sup>, que geram 21 % dos resíduos e construtores de novas residências formalizadas ou informais, responsáveis pelos 20 % restantes (PINTO, GONZÁLEZ, 2005).

Acredita-se que as perdas no processo construtivo, da construção empresarial, variem de 20 a 30% da massa de materiais e a geração per capita de RCD foi estimada em 520 kg/habitante.ano no Brasil (MMA, 2011). Em toda a União Europeia, a indústria da construção civil gera mais de 500 milhões de toneladas de resíduos por ano (MÁLIA, BRITO, BRAVO, 2011). No Brasil, esta parcela foi de 112,248 mil toneladas por dia no ano de 2012, sendo 15,292 mil toneladas por dia na região sul. (ABRELPE, 2012).

Assim, uma estimativa da geração de RCD pode ser feita sobre três bases de informação: estimativas de área construída – serviços executados e perdas efetivadas, movimentação de cargas por coletores e monitoramento de descargas nas áreas utilizadas como destino (PINTO, 1999).

No município de Toledo/PR, somente os pequenos geradores de resíduos têm seus resíduos coletados pela prefeitura, desde que previamente separados, ficando a coleta, transporte e destinação dos resíduos gerados pelas demais obras a cargo das próprias empresas geradoras.



Ao mesmo tempo em que houve aumento da geração de resíduos, ocorreu o crescimento no número de coletores no país utilizando caçambas metálicas transportadas por caminhão, que removem de 80 a 90 % do total de resíduos gerados. Assim, como a coleta desses resíduos pode ser realizada de maneira informal, o descarte também pode ser feito em “bota-foras”, muitas vezes clandestinos, utilizando os resíduos em aterro para correção topográfica (PINTO, GONZÁLEZ, 2005).

Em países como Holanda, Dinamarca, Alemanha e Suíça, a reutilização e reciclagem dos RCD variam de 50 a 90 % (ANGULO, 2005).

Para garantir que os processos sejam executados de forma eficiente, com falhas e dificuldades minimizadas, é necessária uma análise sistemática da gestão desses resíduos. Na Resolução CONAMA nº 307/02 e suas alterações, as Resoluções nº 348/04, nº 431/11 e a nº 448/12, informam o que pode ser feito com cada tipo de resíduo gerado. Além disso, nestas resoluções também é definido que os grandes geradores públicos e privados são obrigados a desenvolver e implantar um Plano de Gerenciamento dos RCD (BRASIL, 2002; 2004; 2011; 2012).

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Construção Civil**

A construção civil é o setor de produção responsável pela transformação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento das mais diversas atividades. Essa cadeia produtiva é uma das maiores da economia e, conseqüentemente, possui enorme impacto ambiental. (JOHN, 2000)

Tendo em vista esta grandiosidade, a problemática que acompanha este setor está vinculada à geração de resíduos. Segundo dados do IBGE, 13% das cidades brasileiras possuem aterros sanitários, outros 7% possuem aterros especiais e somente 5% contam com usinas de reciclagem. Considerando esses números pífios, em relação ao tamanho continental do Brasil, vemos que grande parte dos rejeitos são descartados indevidamente e aproximamos a ideia de que uma maneira de implementar formas de tratamentos destes resíduos parece bastante plausível atualmente.

Neste contexto, a construção civil é responsável por grande parte dos resíduos destinados aos aterros. Isso porque, estima-se que o volume de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) represente, aproximadamente, 67% dos

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no país com uma geração per capita em torno de 500 kg/(hab.ano).

Este panorama também está aliado à falta de dados e conhecimento daquilo que esta sendo gerado e reflete em questões ambientais, sociais e econômicas. Segundo BOSCOV (2008), este problema é resultado da deficiência na gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) que leva ao tratamento e disposição inadequada dos resíduos.

## **2.2 RCC: Definição, Classificação, Composição e Geração**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas por meio das NBR's 10.004/04, 10.005/04 e 10.006/04 (ABNT, 2004), classificaram os Resíduos Sólidos em Urbanos e Industriais, como segue:

a) Resíduos Sólidos Urbanos: são os resíduos domiciliares, de serviço de saúde, construção e demolição e poda e capina;

b) Resíduos Sólidos Industriais: são da indústria de transformação, rejeitos radioativos e rejeitos agrícolas.

Estes resíduos sólidos se dividem em três categorias, a saber:

a) Resíduos Classe I – perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou constem nos anexos A e B da referida norma;

b) Resíduos Classe II A – não-inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou resíduos classe II B, podendo ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

c) Resíduos Classe II B – inertes: são aqueles que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (ABNT, 2004)

Nesta nomenclatura consideramos o entulho da construção civil, classificado como Classe II B – inerte (ABNT, 2004). Esta condição lhe confere um elevado grau de reaproveitamento e a problemática esta mais ligada à quantidade gerada e volume ocupado.

O CONAMA, através da Resolução nº 307/02 (CONAMA, 2002) definiu como RCD:

*“... materiais 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.”*

Esta mesma resolução define o gerenciamento de resíduos como sendo

*“... o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.”*

Já a classificação tipológica dos resíduos nesta resolução é a seguinte:

**Classe A:** São os resíduos reutilizáveis ou reciclados como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos, etc.), argamassas e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidos nos canteiros de obras;

**Classe B:** São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc.;

**Classe C:** São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

**Classe D:** São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: amianto, tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Dadas estas definições e classificações, vemos que a composição desses rejeitos é variada e são, basicamente, constituídas por argamassa, concreto e blocos de concreto ou cerâmicos, além de madeiras, plásticos, metal, papel e papelão.

JOHN (2000) e JOHN e AGOPIAN (2000) traz uma composição mais detalhada dos resíduos de construção, que segundo ele podem ser classificados em:

Solos;

*Materiais cerâmicos: rochas naturais, concreto, argamassas a base de cimento e cal, resíduos de cerâmica vermelha como: tijolos e telhas; cerâmica branca, especialmente a de revestimento, cimento-amianto, gesso-pasta, placa e vidro;*

*Materiais metálicos como: aço para concretos armados, latão, chapas de aço galvanizado e;*

*Materiais orgânicos como madeira natural ou industrializada, plásticos diversos, materiais betuminosos, tintas, adesivos, papel de embalagem, restos de vegetais e outros produtos de limpeza de terrenos.*

ÂNGULO (2000) menciona que o RCD tem, no mínimo, duas fontes de geração típicas: construção e demolição.

Outra fonte de resíduos que pode ser utilizada na construção civil é o entulho. A ele sempre foi dispensado o mesmo tratamento dado aos resíduos sólidos urbanos, ou seja, paga-se para alguém levá-lo sem se preocupar com a destinação final correta, o que pode acarretar grandes impactos ambientais (ZORDAN, 1997).

PINTO (2005) menciona que aproximadamente 75% dos resíduos de construção civil advêm de obras não licenciadas (informais), enquanto que somente 15% a 30% são oriundas de obras formais (licenciadas pelo poder público).

### **2.3 Legislação e Gerenciamento do RCC**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), advinda da legislação federal nº 12.305/2010, é o marco inicial de uma série de instrumentos legais que visam ordenar, estabelecer agentes e responsáveis pela geração, reutilização, reciclagem, reutilização e destinação dos resíduos da construção civil.

Além das citadas NBR's 10.004/04, 10.005/04 e 10.006/04 (ABNT 2004) e a Resolução nº 307/02 (CONAMA, 2002), ainda podemos utilizar outras normas, resoluções e leis aplicáveis aos RCD's, que visam à gestão sustentável no âmbito nacional. Com o passar dos anos, alterações a esta resolução também foram sendo implementadas. São elas:

- Resolução nº 348/2004 – inclui o amianto na Classe D (resíduos perigosos);
- Resolução nº 431/2011 – altera a classificação do gesso, passando a ser considerado Classe B, e não mais Classe C;

- Resolução nº 448/2012 – estabelece as áreas de transbordo e triagem de RCC e resíduos volumosos (ATT), e institui a necessidade do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, de modo a viabilizar a gestão a nível municipal;

- Resolução nº 469/2015 – inclui na Classe B embalagens vazias de tintas imobiliárias e estabelece o sistema de logística reversa aplicável a embalagens com tinta líquida.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as quais estabelecem normas específicas a gestão e reaproveitamento dos resíduos. Em especial podemos citar as normas que tratam do uso de agregados reciclados, outras que tratam áreas de reciclagem, transbordo e aterros. Seriam estas:

- NBR 15.112/2004 – Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004);

- NBR 15.113/2004 – Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes – Aterros – Diretrizes para projetos, implantação e operação (ABNT, 2004);

- NBR 15.114/2004 – Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004);

- NBR 15.115/2004 – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos (ABNT, 2004) e;

- NBR 15.116/2004 – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos (ABNT, 2004).

Dentro da esfera estadual, para o caso do Paraná, a Política de Resíduos Sólidos, advinda a Lei nº 12.493/1999, estabelece critérios de gestão dos resíduos, incluindo aspectos como geração, disposição, coleta, transporte, destinação final e tratamento dos mesmos, tendo em vista a redução de impactos ao meio ambiente. (PARANÁ, 1999)

Os avanços deram origem ao Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PRGIRSU/PR) e o Plano para a Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU/PR), implementados em 2012 no estado e que servem para a coleta de dados e atualização de informações relevantes para a gestão, através da criação do Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos Urbanos (SEIRSU). (PERS/PR, 2017).

No ano de 2016, um novo convênio foi firmado para a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), o qual se encontra em fase de finalização e contemplam os 399 municípios paranaenses, englobando os Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico; Industriais; de Serviços de Saúde; da Construção Civil e Demolição; Agrossilvipastoris; Serviços de Transportes e de Mineração. (PERS/PR, 2017)

Atualmente a Lei nº 19.261/2017 foi aprovada e cria o Programa Estadual de Resíduos Sólidos - Paraná Resíduos, o qual visa a implementação dos procedimentos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e o PERS/PR, por meio de instrumentos de apoio a gestão integrada dos RSUs no Estado do Paraná. (PARANÁ, 2017)

Além é claro da legislação municipal sobre o assunto, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGRS de Toledo-PR e o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV) do Município de Toledo-PR, implantados pelos Decretos nº 656/2011, 665/2011 e 977/2016 e a Lei nº 2.105/2012, respectivamente. Tais projetos buscam bastante amparo nas citadas normas, leis e resolução do âmbito nacional, adotando classificações, nomenclaturas e definições iguais.

No entanto, apesar de legislação vigente, fiscalização e com a destinação em áreas específicas por lei, o descarte irregular, mistura de materiais recicláveis e orgânicos, contaminações continuam ocorrendo cotidianamente acarretando vários impactos ao meio ambiente e à qualidade de vida dos munícipes.

## **2.4 Impactos Ambientais**

Impacto ambiental pode ser definido pela Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 23 de setembro de 1986 (CONAMA) como sendo:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.” (CONAMA, 1986).

Segundo PIOVEZAN JÚNIOR (2007), os principais impactos do RCD são: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a

qualidade dos recursos ambientais. No ambiente urbano, tais impactos se traduzem em comprometimento de vias e logradouros públicos, geração descontrolada de resíduos de grande volume, assoreamento de córregos, mau-cheiro, queimada, ruído, esgotamento dos recursos naturais, contaminação de águas, entre outros. Outro agravante são as queimadas ocorridas em áreas com deposição irregular de entulhos, que são provocadas por resíduos de alta combustão que são depositados irregularmente junto aos entulhos.

Vale lembrar que não se trata apenas da construção e demolição tratadas neste contexto que causam impacto ao meio ambiente, visto que, desde o processo de extração da matéria-prima e a própria produção de materiais de construção gera resíduos.

Diante desse cenário, verifica-se que o principal problema com este tipo de resíduo está relacionado à sua deposição irregular, ao grande volume produzido e aos impactos ambientais causados ao meio ambiente e à saúde da população. (FREITAS, 2009).

## **2.5 Reutilização de Resíduos da Construção Civil**

De modo a minimizar estes impactos ambientais da indústria da construção, KILBERT (1994) propôs os seguintes princípios:

I. Minimizar o consumo de recursos: gastar mais tempo na fase de planejamento e projetos para aperfeiçoar a utilização de materiais e minimizar a produção de resíduos;

II. Maximizar a reutilização de recursos: reutilizar componentes que ainda possam desempenhar a função para a qual foram produzidos, ou mesmo serem utilizados em outra função;

III. Usar recursos renováveis e recicláveis: optar por materiais recicláveis ou cujas fontes de matéria-prima sejam renováveis;

IV. Proteger o meio ambiente: evitar o uso de materiais cuja extração de matéria-prima cause danos ambientais: aproveitar os recursos naturais para iluminação e ventilação, reusar águas servidas, etc.;

V. Criar um ambiente saudável e não tóxico: evitar utilização de materiais que podem causar danos tanto ao meio ambiente quanto aos usuários;

VI. Buscar a qualidade na criação do ambiente construído: projetar utilizando técnicas que permitam uma construção mais econômica, menos poluente e que impacte menos agressivamente o meio ambiente.

A remoção destes resíduos que são depositados irregularmente e clandestinamente onera os cofres públicos municipais, pois são serviços com elevado custo.

GRIGOLI (2001) classifica entulho em duas porções bem caracterizadas: os entulhos não recicláveis e os entulhos recicláveis. Os entulhos recicláveis podem ser entendidos com sendo: as areias, as pedras, o concreto (desde que acessíveis a desmonte com auxílio de ferramentas manuais); as cerâmicas (blocos cerâmicos na forma de entulho); as argamassas; o vidro; e os metais.

Com base na caracterização dos resíduos de construção, o reaproveitamento e a reciclagem desses resíduos têm como objetivo reduzir os impactos ambientais causados por este tipo de rejeitos.

Para VAZ (2001), o entulho serve para substituir materiais normalmente extraídos de jazidas ou pode se transformar em matéria-prima para componentes de construções de qualidade se comparado aos materiais tradicionais.

A indústria da construção civil deve adotar novos critérios para a seleção de insumos a serem empregados nos empreendimentos e também novas formas de lidar com os resíduos gerados nos canteiros das obras, para que se possam desenvolver metodologias para auxiliar a indústria de a construção civil desenvolver-se de modo racional e sustentável.

### **3 METODOLOGIA**

Segundo SABATTINI (1989) “o objetivo de uma metodologia é o de estabelecer uma orientação efetiva ao pesquisador que dela se utilizar em certo processo investigativo, possibilitando-lhe tomar decisões oportunas e selecionar as hipóteses, técnicas e dados mais adequados”.

Desse modo, e segundo PINTO (1999), para diagnosticar a geração de resíduos de construção civil nas cidades brasileiras utilizam-se dados de estimativas de área construída, de quantificação de volumes por empresas coletoras, do monitoramento de descargas nas áreas de disposição final dos resíduos de construção civil. As duas primeiras estimativas permitem uma quantificação confiável e podem ser utilizada em todo município que possui cadastro de construções licenciadas.

Sendo que NETO (2005) reafirma esta prática para estimativa da quantidade de RCD gerados em um município, e recomenda analisar três indicadores: a quantidade de resíduo oriundo de edificações novas construídas na cidade, em um



determinado tempo; a quantidade de resíduos provenientes de reformas, ampliações e demolições regularmente removidos em um determinado tempo; e a quantidade de resíduos removidos de deposições irregulares pela municipalidade durante um determinado período.

Levando em conta esta prerrogativa, podemos classificar este trabalho como sendo uma pesquisa quanti-quali, de cunho exploratório acerca do descarte, disposição e destinação dos resíduos da construção civil na cidade de Toledo/PR dentro do ambiente de duas empresas que promovem a coleta, separação e destinação dos resíduos de construção civil provenientes de construção, ampliação e reforma gerados neste município.

Desta forma, para a execução deste trabalho, a metodologia de pesquisa se constitui das seguintes etapas:

1) Pesquisa bibliográfica de material científico (livros, artigos, dissertações, periódicos, etc.), legislação aplicável (nacional, estadual e municipal) e material de assuntos correlatos;

2) Pesquisa de campo: inspeção e levantamento do tipo de materiais e quantidade descartada em caçambas estacionárias em obras do município, efetuada por duas empresas de coleta;

3) Análise do material descartado e categorização, fonte geradora e tipologia de obra;

4) Levantamento das edificações construídas regularmente neste período versus o descarte realizado e coletado nestas empresas, com a identificação dos rejeitos nas caçambas estacionárias das empresas do município.

Foi realizado em conjunto, também um levantamento fotográfico, para análise visual da questão, bem como uma confrontação dos parâmetros e métodos de campo com a legislação vigente, explorando ao final, possíveis formas de reuso e reciclagem dos materiais rejeitados.

O procedimento metodológico aplicado foi o dedutivo/indutivo, partindo-se de um panorama geral até chegar à realidade local. Utilizou-se amostras não probabilísticas de modo intencional, as amostragens possuem um planejamento e visam realizar-se em condições controladas, de modo a responder propósitos preestabelecidos - observação sistemática.

Com isso, irá se obter uma base de dados do panorama do descarte e da destinação do RCC. Os quais serão tabulados com a utilização de planilhas eletrônicas, de modo a apresentar em forma de dados estatísticos, tabelas e gráficos, um cenário representativo do município.

A análise dos dados se dará num ambiente comparativo, entre os resultados obtidos em campo e os calculados através da metodologia de PINTO (1999), analisando neste contexto a legislação aplicada na prática, propondo melhorias no processo (implantação de reciclagem/reaproveitamento) e verificar como ocorre este descarte.

O método empregado neste trabalho foi o quantitativo, qualitativo e observacional, uma vez que os dados sobre os RCD's, disposição e informação das caçambas foram coletados com o preenchimento de uma ficha de verificação (Apêndice A) com o conhecimento prévio dos coletores, transportadores e destinadores, mas sem a influência prévia dos mesmos nos eventos.

Os dados foram coletados durante o mês de maio/2017 até setembro/2017, de modo a obter uma amostra significativa levando em conta a sazonalidade do mercado, buscando um número mínimo de 30 caçambas estacionárias investigadas em cada situação. Os locais para a coleta de dados foram escolhidos de maneira aleatória, em algumas regiões do Município de Toledo/PR.

Com relação aos resíduos, foram identificados e anotados os seguintes materiais: solo, rochas naturais, concreto, argamassa, tijolos, telhas cerâmicas, placas cerâmicas, porcelanato, gesso, vidro, aço, latão, aço galvanizado, madeira natural, madeira industrializada, plástico, papel, alimentos e folhagem, assim como materiais diferentes destes que por ventura foram identificados, como telha de amianto, PVC, papelão, resíduo de tinta, isopor e espuma.

Estes resíduos descartados foram analisados qualitativamente e quantitativamente. Ainda foi estimado, pela visão global, qual o tipo de obra e em que fase se encontrava, com o objetivo de determinar se existe relação entre a fase e o tipo da obra com o tipo de entulho mais frequente nas caçambas. Esta identificação foi realizada com base no conhecimento prévio do pesquisador sobre construção civil e as obras foram classificadas como construção ou reforma de edifícios, residências ou empreendimento comercial, verificando se estavam na fase de levantamento de estrutura, fechamento, acabamento, fundação ou terraplanagem.

Outro dado necessário para a correta avaliação da gestão de resíduos da construção foi a presença de materiais "misturados", sendo observada a separação do entulho nas diferentes classes da Resolução CONAMA nº 307/02 e nº 448/12.

A ocorrência de resíduo doméstico também foi anotada. Supõe-se que este tipo de descarte tenha sido realizado por moradores próximos à obra e que

utilizavam a caçamba como lixeira, por pedestres que passavam pelo local ou pelos próprios trabalhadores da obra.

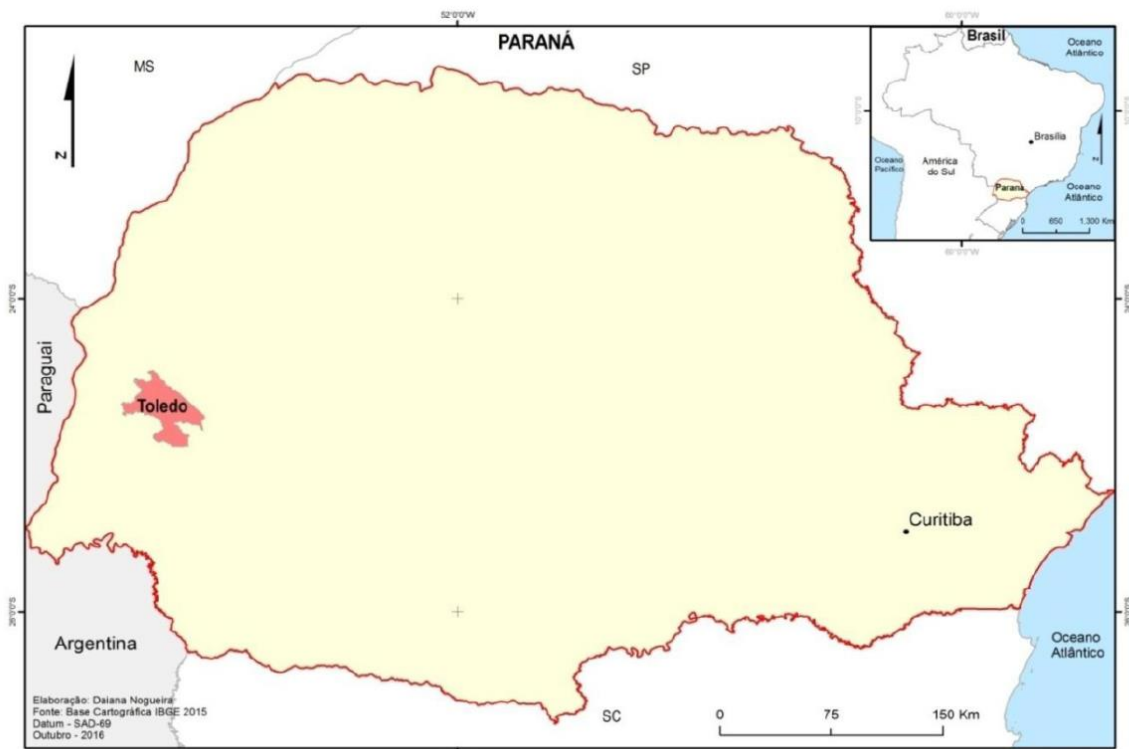
Após a coleta dos dados, estes foram organizados em planilhas para que fosse possível relacionar a variedade e as classes de resíduos encontrados, obter informações sobre o tipo de resíduo presente e classificar a fase e o tipo de obra dos empreendimentos que as caçambas faziam parte. Também foram correlacionados os dados entre a fase e o tipo de obra com os resíduos encontrados, e a mesma relação foi feita separando o material encontrado em cada caçamba e qualificando nas classes da Resolução CONAMA nº 307/02 e nº 448/12.

Não foram observadas e coletadas informações referentes à alocação de caçambas nos passeios públicos, presença ou não de faixas refletivas e sinalização das mesmas e atendimento a legislação no canteiro de obras.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Local de estudo**

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Toledo está situado na Região do Oeste Paranaense, numa área de colonização recente. Sua efetiva ocupação deu-se nas décadas de 1940 e 1950. Sua emancipação ocorreu em 14/12/1952. A cidade é polo microrregional, sede da 18ª Região Administrativa do Estado do Paraná e também um importante polo agroindustrial do Estado. Possui uma população, segundo Censo do IBGE (2017), de aproximadamente 135.538 habitantes.



**Figura 1** – Localização do município de Toledo/PR. Fonte: Base cartográfica IBGE (2016).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resíduos da construção civil dispostos nas caçambas estacionárias no município de Toledo/PR, foi possível verificar que a gestão dos mesmos não ocorre de maneira satisfatória. Pois quase não existe fiscalização do poder público sobre o descarte, disposição e transporte. Além disso, existe uma falta de conhecimento da legislação da população, que veem na caçamba estacionária, uma maneira de livrar-se do problema, passando a total responsabilidade sobre o resíduo gerado para empresa coletora, a qual deverá prover a correta separação e destinação, com vistas a reduzir o impacto ambiental gerado.

Do outro lado, as empresas coletoras, realizam o transporte mesmo que o conteúdo esteja desconforme com a legislação vigente, sem cobrar adicional pela sua adequação.

Os materiais encontrados foram: solo, rochas naturais, concreto, argamassa, tijolos, telhas cerâmicas, placas cerâmicas, porcelanato, gesso, vidro, aço, latão, aço galvanizado, madeira natural, madeira industrializada, plástico, papel, alimentos, telha de amianto, PVC, papelão, resíduo de tinta, isopor e espuma. Constituindo assim, uma lista com materiais que estão distribuídos nas quatro classes da Resolução CONAMA nº 307/02 e nº 448/12.

Foi observado o não cumprimento destas resoluções já que na maioria das caçambas estacionárias havia a mistura de materiais de classes diferentes, dificultando ou impossibilitando a separação dos mesmos para correta destinação final.

Relacionando os materiais encontrados em cada caçamba investigada com o tipo e fase da obra, tem-se que não é possível dizer que há diferença nas obras de reforma e construção, em ambas ocorre a mistura de materiais de diferentes classes. Isto sugere que o cumprimento da legislação deve ser exigido tanto dos pequenos geradores quanto dos grandes. E o controle do ciclo de geração dos resíduos será mais eficiente quanto maior for a capacitação dos profissionais da construção civil.

## 6 REFERÊNCIAS

AMADEI, D. I. B., PEREIRA, J. P., SOUZA, R. A., MENEGUETTI, K. S. *A Questão dos Resíduos de Construção Civil: Um Breve Estado da Arte*. Revista NUPEM, Campo Mourão, v. 3, n. 5, p. 185-199, 2011.

ÂNGULO, S. C., TEIXEIRA, C. E., CASTRO, A. L., NOGUEIRA, T. P., *Resíduos de Construção e Demolição: Avaliação de Métodos de Quantificação*. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 16, n. 3, p. 299-306, 2011.

ÂNGULO, S.C. Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados. 2000, 155p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2016*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.005 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.112: Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos - Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.113: Resíduos Sólidos da Construção Civil e resíduos Inertes - Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.114: Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.115: Agregados Reciclados de resíduos sólidos da Construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.116: Agregados Reciclados de resíduos sólidos da Construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO - ABRECON. *Pesquisa setorial 2014/2015 – A reciclagem de resíduos de Construção e Demolição no Brasil*. 2015. Disponível em: <[http://abrecon.org.br/pesquisa\\_setorial/](http://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/)>. Acesso em: 06 jan. 2018.

BOSCOV, Maria E.G. Geotécnica Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 307*, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

\_\_\_\_\_. *Lei Federal n° 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010.

BRASIL. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa nacional de saneamento básico. 2000*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm>> Acesso em 19 de dezembro de 2017.

COSTA, N., LUNA, M., SELIG, P., ROCHA, J., *Planejamento de Programas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: uma Análise Multivariada*. Revista Engenharia Sanitária, v. 12, n. 4, p.446-456, 2007.

CRESWELL, J.W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed/Bookman, 2010.

EVANGELISTA, P. P. A., COSTA, D. B., ZANTA, V. M. *Alternativa Sustentável para Destinação de Resíduos de Construção Classe A: Sistemática para Reciclagem em Canteiros de Obras. Ambiente Construído*. Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010.

FLICK, U. *Métodos de pesquisa: Introdução a pesquisa qualitativa*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2010.

FREITAS, I. M.. *Os Resíduos de Construção Civil no Município de Araraquara/SP*. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, 2009.

GRIGOLI, A.S. *Entulho de obra – reciclagem e consume na própria obra que o gerou*. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>> Acesso em 23 de julho de 2016.

HALMEMAN, M. C. R., SOUZA, P. C., CASARIN, A. N. *Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição na Unidade de Recebimento de Resíduos Sólidos no Município de Campo Mourão - PR*. Revista Tecnológica, Edição Especial ENTECA, p. 203-209, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2008*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=283636>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *População estimada Município de Toledo/PR – 2017*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/toledo/panorama>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. *Reciclagem de resíduos da construção. Seminário - Reciclagem de resíduos sólidos domésticos*. São Paulo, 2000.

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil - contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

KILBERT, C. J., “*Principles of Sustainable Construction*”, *Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction*. 6-9 November, Tampa, FL, EUA (1994) 1-9.

MÁLIA, M., BRITO, J., BRAVO, M. *Indicadores de Resíduos de Construção e Demolição para Construções Residenciais Novas*. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 117-130, 2011.

MATOS, C. M. *Diretrizes para Efetivação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Estado do Paraná*. Monografia (Especialista em Construção de Obras Públicas), UFPR, 63f. 2010.

MIRANDA, L., ANGULO, S.C., CARELI, E. D., *A Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: 1986-2008*. *Ambiente Construído*, v. 9, n. 1, p. 57-71, 2009.

PARANÁ (Estado). *Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Política de Resíduos Sólidos do Paraná*. Diário Oficial nº 5430, Paraná, 5 fev. 1999. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=2334&codItemAto=15988>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2015*. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/file/diagnostico\\_seirsu\\_2015.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/file/diagnostico_seirsu_2015.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO PARANA. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR*.

*Plano de Trabalho Consolidado*. 2017. Disponível em: <[http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view\\_file.php?current\\_file=1208&curent\\_dir=1194&summary=1](http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?current_file=1208&curent_dir=1194&summary=1)>. Acesso em: 09 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO PARANA. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR. Relatório 4 – Contendo a Situação dos Resíduos Sólidos*. 2017. Disponível em: <[http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view\\_file.php?current\\_file=1217&curent\\_dir=1194&summary=1](http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?current_file=1217&curent_dir=1194&summary=1)>. Acesso em: 09 fev. 2018.

PINTO, T.D.P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. São Paulo, 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PINTO, T. P. *Gestão ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do SINDUSCON-SP*. São Paulo: SINDUSCON, 2005. 45p. São Paulo, 2005.

PINTO, T. P.; GOZÁLES, 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. Brasília, 2005.



PIOVEZAN JÚNIOR, G.T.A. *Avaliação dos resíduos de construção civil (RCC) gerados no município de Santa Rosa*. 2007. 76p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria/RS. Santa Maria, 2007.

Prefeitura Municipal de Toledo. *Plano Integrado Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Toledo*. 2ª ed. - Toledo, 2011. 189 p.

Prefeitura Municipal de Toledo. *Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV) do Município de Toledo-PR*. Fundação Universitária De Toledo – Funiversitária. 1ª Ed. - Toledo, 2012. 255 p.

SABBATINI, F. H.; *Desenvolvimento de Métodos, Processos e Sistemas Construtivos: Formulação e Aplicação de uma Metodologia*. 1989, 336p. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

SANTOS, E. C. G. *Aplicação de Resíduos de Construção e Demolição Reciclados (RCD-R) em Estruturas de Solo Reforçado*. Dissertação (Mestrado em Geotecnia), USP, 168f. 2007.

SOUZA, U. E. L., PALIARI, J. C., ANDRADE, A. C., AGOPYAN, V. *Os Valores das Perdas de Materiais nos Canteiros de Obras do Brasil*. Congresso Latino-Americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Soluções para o Terceiro Milênio. São Paulo, 1998.

SOUZA, U. E. L., *Como Reduzir Perdas nos Canteiros: Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil*. Editora Pini, 127p., 1ª edição, São Paulo, 2005.

VAZ, J. C. *Reciclagem de entulho*. Disponível em: <<http://www.federativo.bndes.gov.br>> Acesso em: 16 de julho de 2016.

ZORDAN, S.E. *A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto*. 1997. 140p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1997.

## ARTIGO II

### **Análise da Geração de Resíduos de Construção Civil no Município de Toledo – Um Estudo de Caso do Descarte em Caçambas Estacionárias**

### **Analysis of the Generation of Civil Construction Waste in the Municipality of Toledo - A Case Study of Disposal in Stationary Buckets**

Preparado de acordo com as normas da revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ANEXO A).

## RESUMO

A destinação dos resíduos da construção civil é um parâmetro difícil de quantificar, porém são de suma importância no diagnóstico do setor, representando um passivo ambiental de grande relevância no meio urbano. Diante dos poucos dados neste contexto, este trabalho buscou analisar a disposição e destinação dos resíduos da construção civil na cidade de Toledo/PR, dentro do ambiente de duas empresas que promovem a coleta, separação e destinação dos resíduos de construção civil provenientes de construção, ampliação e reforma gerados neste município. Sendo uma pesquisa quanti-quali, de cunho exploratório acerca do descarte irregular em caçambas estacionárias. Os dados foram obtidos analisando o material disposto nestes recipientes no período de maio/2017 até setembro/2017. Os dados coletados foram reduzidos, categorizados e analisados considerando-se: (i) a definição da tipologia da obra; (ii) tipo de material descartado; (iii) o conhecimento do entrevistado com relação à legislação aplicável aos RCC's; e (iv) a possível interferência de terceiros ao processo. Nas duas empresas analisadas ficou demonstrado haver irregularidades nas coletas, além de uma grande gama de materiais misturados, sendo a maioria passível de reaproveitamento ou reciclagem. Ficou evidenciado que a execução do serviço de coleta de RCC, com base no regime de direito privado, dificulta a atuação do órgão público controlador, pois este não atua de forma eficiente na fiscalização dos resíduos gerados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos; Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil; Destinação de Resíduos. Caçambas Estacionárias.

## ABSTRACT

The destination of construction waste is a difficult parameter to quantify, but they are of paramount importance in the diagnosis of the sector, representing an environmental liability of great relevance in the urban environment. In view of the few data in this context, this work sought to analyze the disposal and destination of construction waste in the city of Toledo / PR, within the environment of two companies that promote the collection, separation and destination of construction waste from construction, expansion and reform generated in this municipality. Being a quanti-quali research, of exploratory nature about the irregular disposal in stationary buckets. The data were obtained by analyzing the material disposed in these containers in the period of May / 2017 until September / 2017. The data collected were reduced, categorized and analyzed considering: (i) the definition of the typology of the work; (ii) type of material discarded; (iii) the interviewee's knowledge of the legislation applicable to RCCs; and (iv) possible third party interference to the process. In the two analyzed companies, irregularities in collection were demonstrated, as well as a wide range of mixed materials, most of which could be reused or recycled. It was evidenced that the execution of the collection service of RCC, based on the regime of private law, makes difficult the performance of the controlling public agency, since this does not act efficiently in the fiscalization of the waste generated.

**KEY WORDS:** Solid Waste; Waste Management in Construction; Disposal of Waste. Stationary Buckets.

## 1 INTRODUÇÃO

Até o início do século passado, pouco se ouvia falar em Resíduos de Construção e Demolição, pois havia poucos indicadores para a ocorrência de perdas na construção civil e que sua geração era severa e intensa, sendo apenas visivelmente notável o montante de entulho acumulado nos ambientes urbanos.

No Brasil, é possível afirmar a significância das perdas na construção e quantificar a geração dos RCD, demonstrando sua supremacia na composição dos Resíduos Sólidos Urbanos em detrimento aos demais geradores. A quantidade de Resíduos de Construção e Demolição gerados no Brasil é muito alta se comparada com outros países, devido ao modelo construtivo predominante e materiais empregados (AMADEI *et al.*, 2011).

Uma pesquisa realizada por SOUZA (1998) apresentam resultados sobre as perdas e consumos de materiais/componentes, realizada em âmbito nacional em 69 canteiros de obras em 12 Estados. Os autores citam que os resultados identificam quais são os processos mais falhos, consolidando uma metodologia de coleta e análise de informações.

Costa *et al.* (2007) desenvolvem um modelo que permite identificar as variáveis mais relevantes associadas ao sucesso de implementação de programas de reciclagem de resíduos de construção e demolição nos municípios brasileiros, além de apresentar as diferenças entre os municípios que implantam programas de reciclagem de RCD e os que não implantam. A fim de verificar o desempenho da aplicação dos resíduos de construção e demolição reciclados como material de preenchimento de estruturas de solo reforçado, Santos (2007) caracterizou as propriedades geotécnicas dos resíduos como material de construção e, através de diversos ensaios, revelou que tais resíduos apresentaram baixos coeficientes de variação nas suas propriedades e excelente comportamento mecânico, viabilizando sua utilização na aplicação proposta.

Apesar do desenvolvimento na reciclagem de resíduos da construção, ainda não se tem muita informação sistematizada sobre o assunto. Miranda, Angulo e Careli (2009) apresentaram um panorama de 1986 a 2008 da reciclagem em canteiros de obra que implantaram a triagem de RCD. Esta prática vai desde a conscientização dos funcionários quanto ao desperdício até a destinação dos resíduos, o que nem sempre é simples, pela falta de destinos licenciados. No entanto os autores relatam a reutilização do gesso para uso agrícola. Foi observado

que a triagem em canteiros também beneficia a reciclagem nas usinas, gerando vantagens econômicas.

Halmeman *et al.* (2009) quantificaram os Resíduos de Construção e Demolição (RCD's) de uma unidade coletora de resíduos sólidos no município de Campo Mourão, estado do Paraná. Foi verificada a quantidade de empresas coletoras de RCD's na cidade com seus respectivos locais de depósito e a quantidade e tipo de materiais depositados na unidade coletora. Os autores puderam avaliar que apesar do volume de resíduos depositados nas unidades terem crescido gradativamente, demonstrando conscientização por parte dos geradores, ainda não há bom gerenciamento dos materiais nos canteiros de obras, pois todos os materiais coletados necessitaram de triagem, o que encarece os custos das unidades de recebimento. Os autores constataram que o correto gerenciamento de RCD's em canteiros de obras auxiliaria tanto os geradores de RCD's bem como a unidade coletora para reciclar ou até mesmo reutilizar esses materiais (HALMEMAN *et al.*, 2009).

Com o intuito de contribuir para a redução dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado dos resíduos de construção, Evangelista *et al.* (2010), elaboraram uma proposta de sistematização para o processo de reciclagem de resíduos classe A em canteiro de obras na cidade Salvador, estado da Bahia. O processo de reciclagem foi estruturado e validado por meio da realização de três estudos de caso de reciclagem em canteiros de obras, utilizando equipamento móvel de britagem. Ao final do trabalho, os autores concluíram que a viabilidade da reciclagem em canteiros de obra, desde que alguns aspectos sejam considerados, como a correta separação dos resíduos de classe A, a avaliação técnica dos agregados reciclados e a análise de desempenho dos materiais gerados com esses agregados, tornando-se assim uma alternativa para a destinação dos resíduos de construção civil (EVANGELISTA *et al.*, 2010).

Melo (2010) estabeleceu algumas diretrizes para efetivação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil (PGRSCC) em Obras Públicas no Estado do Paraná, para facilitar sua inserção nos canteiros de obra. As diretrizes traçadas para implementação do plano foram: alternativas de reciclagem ou reaproveitamento de materiais no canteiro de obras, incentivo do governo para abertura de empresas que prestam serviços de reciclagem e pesquisas das necessidades que possam viabilizar essa abertura, análise das formas de aquisição de verbas junto à União para dar o alicerce de uma infraestrutura básica. O autor realizou o levantamento de dados relacionados às diretrizes pré-estabelecidas no

estado do Paraná e constatou-se que ainda existem muitas dificuldades para a aplicação correta do PGRSCC nos canteiros de obras, tornando-se necessário uma mobilização geral para que todas as partes envolvidas sintam-se motivadas para efetivação do plano.

Cabe aos coletores de resíduos a conscientização e conhecimento da legislação, apresentando-lhes as suas responsabilidades legais. Sugere-se a implantação de pontos de coleta específicos para RCD, onde seja realizada a triagem para a futura reciclagem. Apenas uma pequena parcela de todo o resíduo não é potencialmente reciclável, sendo então necessário seu encaminhamento a um aterro industrial licenciado (AMADEI *et al.*, 2011).

Angulo *et al.* (2011) apresentam métodos quantitativos para estimativa da geração de resíduos de construção e demolição, sendo um direto e outro indireto, advindos de agentes de produção informais e formais. Demonstrados os métodos eles concluíram que a quantificação indireta é uma boa alternativa, pois a quantificação direta é muito dispendiosa, mesmo que não haja na literatura uma metodologia precisa para este tipo de quantificação.

No entanto, Mália, Brito e Bravo (2011) fizeram um levantamento de dados para que pudessem ser produzidos indicadores que possibilitassem à indústria da construção estimar a quantidade de RCD gerados em obras para construções residenciais novas. De acordo com os indicadores desenvolvidos, concluiu-se que a constituição média dos resíduos gerados em obra é composta majoritariamente de resíduos de concreto e materiais cerâmicos, cerca de 80% do total de RCD gerados. Dos restantes materiais, destacam-se os resíduos de madeira e os materiais à base de gesso.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Construção Civil**

A construção civil é o setor de produção responsável pela transformação do ambiente natural em meio construído, adequado ao desenvolvimento das mais diversas atividades. Essa cadeia produtiva é uma das maiores da economia e, conseqüentemente, possui enorme impacto ambiental. (JOHN, 2000)

Tendo em vista esta grandiosidade, a problemática que acompanha este setor está vinculada à geração de resíduos. Segundo dados do IBGE (2000), 13% das

idades brasileiras possuem aterros sanitários, outros 7% possuem aterros especiais e somente 5% contam com usinas de reciclagem. Considerando esses números pífios, em relação ao tamanho continental do Brasil, vemos que grande parte dos rejeitos são descartados indevidamente e aproximamos a ideia de que uma maneira de programar formas de tratamentos destes resíduos parece bastante plausível atualmente.

Neste contexto, a construção civil é responsável por grande parte dos resíduos destinados aos aterros. Isso porque, estima-se que o volume de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) represente, aproximadamente, 67% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no país com uma geração per capita em torno de 500 kg/(hab.ano).

Este panorama também está aliado à falta de dados e conhecimento daquilo que está sendo gerado e reflete em questões ambientais, sociais e econômicas. Segundo BOSCOV (2008), este problema é resultado da deficiência na gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) que leva ao tratamento e disposição inadequada dos resíduos.

## **2.2 RCC: Definição, Classificação, Composição e Geração**

A Associação Brasileira de Normas Técnicas por meio das NBR's 10.004/04, 10.005/04 e 10.006/04 (ABNT, 2004), classificaram os Resíduos Sólidos em Urbanos e Industriais, como segue:

a) Resíduos Sólidos Urbanos: são os resíduos domiciliares, de serviço de saúde, construção e demolição e poda e capina;

b) Resíduos Sólidos Industriais: são da indústria de transformação, rejeitos radioativos e rejeitos agrícolas.

Estes resíduos sólidos se dividem em três categorias, a saber:

a) Resíduos Classe I – perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou constem nos anexos A e B da referida norma;

b) Resíduos Classe II A – não-inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou resíduos classe II B, podendo ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

c) Resíduos Classe II B – inertes: são aqueles que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus

constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (ABNT, 2004)

Nesta nomenclatura consideramos o entulho da construção civil, classificado como Classe II B – inerte (ABNT, 2004). Esta condição lhe confere um elevado grau de reaproveitamento e a problemática esta mais ligada à quantidade gerada e volume ocupado.

O CONAMA, através da Resolução nº 307/02 (CONAMA, 2002) definiu como RCD:

*“... materiais 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.”*

Esta mesma resolução define o gerenciamento de resíduos como sendo

*“... o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.”*

Já a classificação tipológica dos resíduos nesta resolução é a seguinte:

**Classe A:** São os resíduos reutilizáveis ou reciclados como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos, etc.), argamassas e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidos nos canteiros de obras;

**Classe B:** São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, etc.;

**Classe C:** São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;



**Classe D:** São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: amianto, tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Dadas estas definições e classificações, vemos que a composição desses rejeitos é variada e são, basicamente, constituídas por argamassa, concreto e blocos de concreto ou cerâmicos, além de madeiras, plásticos, metal, papel e papelão.

JOHN (2000) e JOHN e AGOPIAN (2000) traz uma composição mais detalhada dos resíduos de construção, que segundo ele podem ser classificados em:

*Solos;*

*Materiais cerâmicos: rochas naturais, concreto, argamassas a base de cimento e cal, resíduos de cerâmica vermelha como: tijolos e telhas; cerâmica branca, especialmente a de revestimento, cimento-amianto, gesso-pasta, placa e vidro;*

*Materiais metálicos como: aço para concretos armados, latão, chapas de aço galvanizado e;*

*Materiais orgânicos como madeira natural ou industrializada, plásticos diversos, materiais betuminosos, tintas, adesivos, papel de embalagem, restos de vegetais e outros produtos de limpeza de terrenos.*

ÂNGULO (2000) menciona que o RCD tem, no mínimo, duas fontes de geração típicas: construção e demolição.

Outra fonte de resíduos que pode ser utilizada na construção civil é o entulho. A ele sempre foi dispensado o mesmo tratamento dado aos resíduos sólidos urbanos, ou seja, paga-se para alguém levá-lo sem se preocupar com a destinação final correta, o que pode acarretar grandes impactos ambientais (ZORDAN, 1997).

PINTO (2005) menciona que aproximadamente 75% dos resíduos de construção civil advêm de obras não licenciadas (informais), enquanto que somente 15% a 30% são oriundas de obras formais (licenciadas pelo poder público).

### **2.3 Legislação e Gerenciamento do RCC**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), advinda da legislação federal nº 12.305/2010, é o marco inicial de uma série de instrumentos legais que visam ordenar, estabelecer agentes e responsáveis pela geração, reutilização, reciclagem, reutilização e destinação dos resíduos da construção civil.

Além das citadas NBR's 10.004/04, 10.005/04 e 10.006/04 (ABNT 2004) e a Resolução nº 307/02 (CONAMA, 2002), ainda podemos utilizar outras normas, resoluções e leis aplicáveis aos RCD's, que visam à gestão sustentável no âmbito nacional. Com o passar dos anos, alterações a esta resolução também foram sendo implementadas. São elas:

- Resolução nº 348/2004 – inclui o amianto na Classe D (resíduos perigosos);
- Resolução nº 431/2011 – altera a classificação do gesso, passando a ser considerado Classe B, e não mais Classe C;
- Resolução nº 448/2012 – estabelece as áreas de transbordo e triagem de RCC e resíduos volumosos (ATT), e institui a necessidade do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, de modo a viabilizar a gestão a nível municipal;
- Resolução nº 469/2015 – inclui na Classe B embalagens vazias de tintas imobiliárias e estabelece o sistema de logística reversa aplicável a embalagens com tinta líquida.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as quais estabelecem normas específicas a gestão e reaproveitamento dos resíduos. Em especial podemos citar as normas que tratam do uso de agregados reciclados, outras que tratam áreas de reciclagem, transbordo e aterros. Seriam estas:

- NBR 15.112/2004 – Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004);
- NBR 15.113/2004 – Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes – Aterros – Diretrizes para projetos, implantação e operação (ABNT, 2004);
- NBR 15.114/2004 – Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004);
- NBR 15.115/2004 – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos (ABNT, 2004) e;
- NBR 15.116/2004 – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos (ABNT, 2004).

Dentro da esfera estadual, para o caso do Paraná, a Política de Resíduos Sólidos, advinda a Lei nº 12.493/1999, estabelece critérios de gestão dos resíduos, incluindo aspectos como geração, disposição, coleta, transporte, destinação final e

tratamento dos mesmos, tendo em vista a redução de impactos ao meio ambiente. (PARANÁ, 1999)

Os avanços deram origem ao Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PRGIRSU/PR) e o Plano para a Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU/PR), implementados em 2012 no estado e que servem para a coleta de dados e atualização de informações relevantes para a gestão, através da criação do Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos Urbanos (SEIRSU). (PERS/PR, 2017)

No ano de 2016, um novo convênio foi firmado para a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), o qual se encontra em fase de finalização e contemplam os 399 municípios paranaenses, englobando os Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico; Industriais; de Serviços de Saúde; da Construção Civil e Demolição; Agrossilvipastoris; Serviços de Transportes e de Mineração. (PERS/PR, 2017)

Atualmente a Lei nº 19.261/2017 foi aprovada e cria o Programa Estadual de Resíduos Sólidos - Paraná Resíduos, o qual visa a implementação dos procedimentos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e o PERS/PR, por meio de instrumentos de apoio a gestão integrada dos RSUs no Estado do Paraná. (PARANÁ, 2017)

Além é claro da legislação municipal sobre o assunto, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGRS de Toledo-PR e o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV) do Município de Toledo-PR, implantados pelos Decretos nº 656/2011, 665/2011 e 977/2016 e a Lei nº 2.105/2012, respectivamente. Tais projetos buscam bastante amparo nas citadas normas, leis e resolução do âmbito nacional, adotando classificações, nomenclaturas e definições iguais.

No entanto, apesar de legislação vigente, fiscalização e com a destinação em áreas específicas por lei, o descarte irregular, mistura de materiais recicláveis e orgânicos, contaminações continuam ocorrendo cotidianamente acarretando vários impactos ao meio ambiente e à qualidade de vida dos munícipes.

## **2.4 Impactos Ambientais**

Impacto ambiental pode ser definido pela Resolução nº 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 23 de setembro de 1986 (CONAMA) como sendo:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.” (CONAMA, 1986).

Segundo PIOVEZAN JÚNIOR (2007), os principais impactos do RCD são: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais. No ambiente urbano, tais impactos se traduzem em comprometimento de vias e logradouros públicos, geração descontrolada de resíduos de grande volume, assoreamento de córregos, mau-cheiro, queimada, ruído, esgotamento dos recursos naturais, contaminação de águas, entre outros. Outro agravante são as queimadas ocorridas em áreas com deposição irregular de entulhos, que são provocadas por resíduos de alta combustão que são depositados irregularmente junto aos entulhos.

Vale lembrar que não se trata apenas da construção e demolição tratadas neste contexto que causam impacto ao meio ambiente, visto que, desde o processo de extração da matéria-prima e a própria produção de materiais de construção gera resíduos.

Diante desse cenário, verifica-se que o principal problema com este tipo de resíduo está relacionado à sua deposição irregular, ao grande volume produzido e aos impactos ambientais causados ao meio ambiente e à saúde da população. (FREITAS, 2009).

## **2.5 Reutilização de Resíduos da Construção Civil**

De modo a minimizar estes impactos ambientais da indústria da construção, KILBERT (1994) propôs os seguintes princípios:

I. Minimizar o consumo de recursos: gastar mais tempo na fase de planejamento e projetos para aperfeiçoar a utilização de materiais e minimizar a produção de resíduos;

II. Maximizar a reutilização de recursos: reutilizar componentes que ainda possam desempenhar a função para a qual foram produzidos, ou mesmo serem utilizados em outra função;

III. Usar recursos renováveis e recicláveis: optar por materiais recicláveis ou cujas fontes de matéria-prima sejam renováveis;

IV. Proteger o meio ambiente: evitar o uso de materiais cuja extração de matéria-prima cause danos ambientais: aproveitar os recursos naturais para iluminação e ventilação, reusar águas servidas, etc.;

V. Criar um ambiente saudável e não tóxico: evitar utilização de materiais que podem causar danos tanto ao meio ambiente quanto aos usuários;

VI. Buscar a qualidade na criação do ambiente construído: projetar utilizando técnicas que permitam uma construção mais econômica, menos poluente e que impacte menos agressivamente o meio ambiente.

A remoção destes resíduos que são depositados irregularmente e clandestinamente onera os cofres públicos municipais, pois são serviços com elevado custo.

GRIGOLI (2001) classifica entulho em duas porções bem caracterizadas: os entulhos não recicláveis e os entulhos recicláveis. Os entulhos recicláveis podem ser entendidos com sendo: as areias, as pedras, o concreto (desde que acessíveis a desmonte com auxílio de ferramentas manuais); as cerâmicas (blocos cerâmicos na forma de entulho); as argamassas; o vidro; e os metais.

Com base na caracterização dos resíduos de construção, o reaproveitamento e a reciclagem desses resíduos têm como objetivo reduzir os impactos ambientais causados por este tipo de rejeitos.

Para VAZ (2001), o entulho serve para substituir materiais normalmente extraídos de jazidas ou pode se transformar em matéria-prima para componentes de construções de qualidade se comparado aos materiais tradicionais.

A indústria da construção civil deve adotar novos critérios para a seleção de insumos a serem empregados nos empreendimentos e também novas formas de lidar com os resíduos gerados nos canteiros das obras, para que se possam desenvolver metodologias para auxiliar a indústria de a construção civil desenvolver-se de modo racional e sustentável.

### 3 METODOLOGIA

O tipo de pesquisa desenvolvida foi a descritiva. Esta forma de pesquisa tem como objetivo primordial a descrição das características de uma determinada população ou fenômeno ou ainda o estabelecimento de relações entre variáveis. GIL (2002)

Cervo, Bervian e Silva (2007) afirmam que a pesquisa descritiva “observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los”.

Levando em conta esta prerrogativa, podemos classificar este trabalho como sendo uma pesquisa quanti-quali, de cunho exploratório acerca do descarte, disposição e destinação dos resíduos da construção civil na cidade de Toledo/PR dentro do ambiente de duas empresas que promovem a coleta, separação e destinação dos resíduos de construção civil provenientes de construção, ampliação e reforma gerados neste município.

Desta forma, para a execução deste trabalho, a metodologia de pesquisa se constitui das seguintes etapas:

- 1) Pesquisa bibliográfica de material científico (livros, artigos, dissertações, periódicos, etc.), legislação aplicável (nacional, estadual e municipal) e material de assuntos correlatos.
- 2) Pesquisa de campo: aplicação de questionário aos clientes, de modo a realizar o levantamento do conhecimento destes acerca do descarte correto em caçambas estacionárias fornecidas pela empresa e da legislação vigente;
- 3) Realização de campanha de conscientização através de folheto explicativo (*folder*), cujo conteúdo fornece informações sobre o descarte correto dos tipos de resíduos e sua destinação correta dentro do município de Toledo/PR;
- 4) Quantificação antes e depois da campanha dos resíduos descartados nas caçambas estacionárias com a verificação da eficácia do método de conscientização implantado;
- 5) Levantamento das edificações construídas regularmente neste período versus o descarte realizado e coletado nestas empresas, com a identificação dos rejeitos nas caçambas estacionárias das empresas do município (público e privado);

Foi realizado em conjunto, também um levantamento fotográfico, para análise visual da questão, bem como uma confrontação dos parâmetros e métodos de campo com a legislação vigente, explorando formas de reuso e reciclagem dos materiais rejeitados.

O procedimento metodológico será o dedutivo/indutivo, partindo-se de um panorama geral até chegar à realidade local. Utilizou-se amostras não probabilísticas de modo intencional, as amostragens possuem um planejamento e visam realizar-se em condições controladas, de modo a responder propósitos preestabelecidos - observação sistemática.

Para obtenção dos parâmetros quantitativos e qualitativos junto às empresas privadas foi aplicado um questionário, com perguntas fechadas e de múltipla escolha acerca da temática do conhecimento dos usuários acerca do correto descarte de resíduos dentro do município. Buscando apurar o conhecimento prévio de cada cliente da empresa sobre a temática.

Com isso, irá se obter uma base de dados do panorama do descarte e da destinação do RCC. Os quais serão tabulados com a utilização de planilhas eletrônicas, de modo a apresentar em forma de dados estatísticos, tabelas e gráficos, um cenário representativo do município.

Os dados foram coletados durante o mês de maio/2017 até setembro/2017, de modo a obter uma amostra significativa levando em conta a sazonalidade do mercado, buscando um número mínimo de 30 caçambas estacionárias investigadas em cada situação. Os locais para a coleta de dados foram escolhidos de maneira aleatória, em algumas regiões do Município de Toledo/PR.

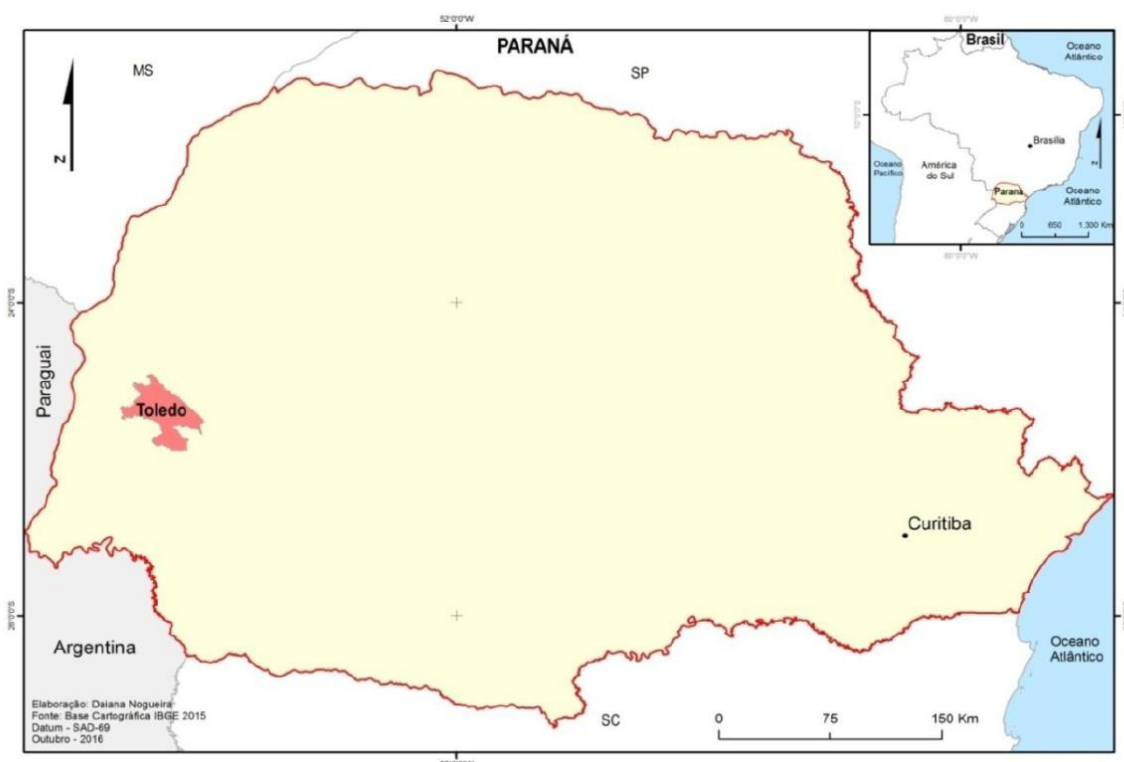
Não foram observadas e coletadas informações referente à alocação de caçambas nos passeios públicos, presença ou não de faixas refletivas e sinalização das mesmas e atendimento a legislação no canteiro de obras.

A partir dos documentos pesquisados e complementados através da pesquisa bibliográfica, os dados coletados foram reduzidos, categorizados e analisados considerando-se: (i) a definição da tipologia da obra; (ii) tipo de material descartado; (iii) o conhecimento do entrevistado com relação à legislação aplicável aos RCC's; e (iv) a possível interferência de terceiros ao processo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Local de estudo

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Toledo está situado na Região do Oeste Paranaense, numa área de colonização recente. Sua efetiva ocupação deu-se nas décadas de 1940 e 1950. Sua emancipação ocorreu em 14/12/1952. A cidade é polo microrregional, sede da 18ª Região Administrativa do Estado do Paraná e também um importante polo agroindustrial do Estado. Possui uma população, segundo Censo do IBGE (2017), de aproximadamente 135.538 habitantes.



**Figura 1** – Localização do município de Toledo/PR. Fonte: Base cartográfica IBGE (2016).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resposta ao objetivo proposto, os resultados do estudo revelam que os principais fatores relacionados à deposição irregular por parte das empresas de transporte de RCC podem ser decorrentes do descarte irregular dos usuários. Visto que acaba gerando custos para a correta separação e, por vezes, inviabilizando a possibilidade de reaproveitamento do material.



Além disso, a execução do serviço de coleta de RCC, com base no regime de direito privado, dificulta a atuação do órgão público controlador, aliado a grande demanda e número de empresas envolvidas.

Sem informações para monitorar quem aluga as caçambas, qual a quantidade de resíduos gerada e por quem (pequeno ou grande gerador) e o tratamento destinado a esses resíduos, pode-se estar favorecendo a deposição irregular por parte dessas empresas.

O gerenciamento de resíduos da construção civil poderia apresentar um melhor funcionamento com a utilização de ecopontos, visto que oportunizando descarte adequado, em locais acessíveis, e conhecimento da população a tendência será diminuição gradativa da deposição e acúmulo de resíduos em locais inapropriados.

## 6 REFERÊNCIAS

AMADEI, D. I. B., PEREIRA, J. P., SOUZA, R. A., MENEGUETTI, K. S. *A Questão dos Resíduos de Construção Civil: Um Breve Estado da Arte*. Revista NUPEM, Campo Mourão, v. 3, n. 5, p. 185-199, 2011.

ÂNGULO, S. C., TEIXEIRA, C. E., CASTRO, A. L., NOGUEIRA, T. P., *Resíduos de Construção e Demolição: Avaliação de Métodos de Quantificação*. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 16, n. 3, p. 299-306, 2011.

ÂNGULO, S.C. Variabilidade de agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados. 2000, 155p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2016*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.005 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 10.006 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.112: Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos - Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.113: Resíduos Sólidos da Construção Civil e resíduos Inertes - Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.114: Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.115: Agregados Reciclados de resíduos sólidos da Construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos*. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. *NBR 15.116: Agregados Reciclados de resíduos sólidos da Construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO - ABRECON. *Pesquisa setorial 2014/2015 – A reciclagem de resíduos de Construção e Demolição no Brasil*. 2015. Disponível em: <[http://abrecon.org.br/pesquisa\\_setorial/](http://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/)>. Acesso em: 06 jan. 2018.

BOSCOV, Maria E.G. Geotécnica Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 307*, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

\_\_\_\_\_. *Lei Federal n° 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010.

BRASIL. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa nacional de saneamento básico. 2000*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm>> Acesso em 19 de dezembro de 2017.

COSTA, N., LUNA, M., SELIG, P., ROCHA, J., *Planejamento de Programas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: uma Análise Multivariada*. Revista Engenharia Sanitária, v. 12, n. 4, p.446-456, 2007.

CRESWELL, J.W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed/Bookman, 2010.

EVANGELISTA, P. P. A., COSTA, D. B., ZANTA, V. M. *Alternativa Sustentável para Destinação de Resíduos de Construção Classe A: Sistemática para Reciclagem em Canteiros de Obras. Ambiente Construído*. Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 23-40, 2010.

FLICK, U. *Métodos de pesquisa: Introdução a pesquisa qualitativa*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2010.

FREITAS, I. M.. *Os Resíduos de Construção Civil no Município de Araraquara/SP*. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, 2009.

GRIGOLI, A.S. *Entulho de obra – reciclagem e consume na própria obra que o gerou*. Disponível em: <<http://www.reciclagem.pcc.usp.br>> Acesso em 23 de julho de 2016.

HALMEMAN, M. C. R., SOUZA, P. C., CASARIN, A. N. *Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição na Unidade de Recebimento de Resíduos Sólidos no Município de Campo Mourão - PR*. Revista Tecnológica, Edição Especial ENTECA, p. 203-209, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2008*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=283636>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *População estimada Município de Toledo/PR – 2017*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/toledo/panorama>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

JOHN, V.M.; AGOPYAN, V. *Reciclagem de resíduos da construção. Seminário - Reciclagem de resíduos sólidos domésticos*. São Paulo, 2000.

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil - contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

KILBERT, C. J., “*Principles of Sustainable Construction*”, *Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction*. 6-9 November, Tampa, FL, EUA (1994) 1-9.

MÁLIA, M., BRITO, J., BRAVO, M. *Indicadores de Resíduos de Construção e Demolição para Construções Residenciais Novas*. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 117-130, 2011.

MATOS, C. M. *Diretrizes para Efetivação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Estado do Paraná*. Monografia (Especialista em Construção de Obras Públicas), UFPR, 63f. 2010.

MIRANDA, L., ANGULO, S.C., CARELI, E. D., *A Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: 1986-2008*. *Ambiente Construído*, v. 9, n. 1, p. 57-71, 2009.

PARANÁ (Estado). *Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999. Política de Resíduos Sólidos do Paraná*. Diário Oficial nº 5430, Paraná, 5 fev. 1999. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=2334&codItemAto=15988>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2015*. Disponível em: <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/file/diagnostico\\_seirsu\\_2015.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/file/diagnostico_seirsu_2015.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO PARANA. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR*.

*Plano de Trabalho Consolidado*. 2017. Disponível em: <[http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view\\_file.php?current\\_file=1208&curent\\_dir=1194&summary=1](http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?current_file=1208&curent_dir=1194&summary=1)>. Acesso em: 09 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO PARANA. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR. Relatório 4 – Contendo a Situação dos Resíduos Sólidos*. 2017. Disponível em: <[http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view\\_file.php?current\\_file=1217&curent\\_dir=1194&summary=1](http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?current_file=1217&curent_dir=1194&summary=1)>. Acesso em: 09 fev. 2018.

PINTO, T.D.P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. São Paulo, 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil e Urbana) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PINTO, T. P. *Gestão ambiental dos resíduos da construção civil: a experiência do SINDUSCON-SP*. São Paulo: SINDUSCON, 2005. 45p. São Paulo, 2005.

PINTO, T. P.; GOZÁLES, 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. Brasília, 2005.

PIOVEZAN JÚNIOR, G.T.A. *Avaliação dos resíduos de construção civil (RCC) gerados no município de Santa Rosa*. 2007. 76p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria/RS. Santa Maria, 2007.

Prefeitura Municipal de Toledo. *Plano Integrado Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Toledo*. 2ª ed. - Toledo, 2011. 189 p.

Prefeitura Municipal de Toledo. *Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV) do Município de Toledo-PR*. Fundação Universitária De Toledo – Funiversitária. 1ª Ed. - Toledo, 2012. 255 p.

SABBATINI, F. H.; *Desenvolvimento de Métodos, Processos e Sistemas Construtivos: Formulação e Aplicação de uma Metodologia*. 1989, 336p. Tese (doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

SANTOS, E. C. G. *Aplicação de Resíduos de Construção e Demolição Reciclados (RCD-R) em Estruturas de Solo Reforçado*. Dissertação (Mestrado em Geotecnia), USP, 168f. 2007.

SOUZA, U. E. L., PALIARI, J. C., ANDRADE, A. C., AGOPYAN, V. *Os Valores das Perdas de Materiais nos Canteiros de Obras do Brasil*. Congresso Latino-Americano de Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Soluções para o Terceiro Milênio. São Paulo, 1998.

SOUZA, U. E. L., *Como Reduzir Perdas nos Canteiros: Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil*. Editora Pini, 127p., 1ª edição, São Paulo, 2005.

VAZ, J. C. *Reciclagem de entulho*. Disponível em: <<http://www.federativo.bndes.gov.br>> Acesso em: 16 de julho de 2016.

ZORDAN, S.E. *A utilização do entulho como agregado na confecção do concreto*. 1997. 140p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1997.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento socioeconômico de uma cidade/região é diretamente proporcional a geração de resíduos da construção civil, ou seja, quanto maior for o nível de desenvolvimento e os anos de existência de tal região/cidade, maior será a quantidade de resíduos por ela gerados. (DEL BIANCO, 2012).

A reciclagem dos RCD diminui o volume de resíduos que necessitam de disposição final e a pressão sobre recursos naturais. A maioria das ferramentas usadas nas políticas públicas de minimização dos RCD pode ser implantada em vários estágios do processo de construção, projeto, demolição e manejo dos resíduos. Alguns dos melhores exemplos de políticas vigentes em vários países procedem de uma pesquisa realizada em 1999 pelo WPPPC - Working Party Pollution.

A limitação de componentes perigosos em materiais de construção: em 1999 foi aprovado na Holanda um decreto que determina padrões para a quantidade máxima de substâncias perigosas contidas em materiais de construção, que poderiam impactar o solo e a água superficial, por lixiviação, no uso e quando da sua reciclagem.

Já no Japão existe o incentivo à durabilidade de materiais de construção, onde foi implementado um programa de incentivo a moradias com alto nível de durabilidade, no qual a durabilidade de edificações usualmente se refere à expectativa de duração do desempenho físico das partes estruturais.

O incentivo ao uso de materiais de construção reciclados e recicláveis é uma realidade na Alemanha, Coréia e Japão. Que possuem leis com recomendações gerais para estimular o uso de materiais recicláveis e reciclados.

A cobrança de preços elevados para a deposição de RCD em aterros é amplamente utilizada na Dinamarca, Inglaterra, República Checa, Itália e França. Esta taxação funciona como incentivo para a reciclagem dos resíduos. Em cinco países europeus é proibida a deposição de algumas categorias de RCD em aterros. Estas proibições variam de país para país, mas o objetivo principal é prevenir a deposição no solo de materiais recicláveis e reutilizáveis.

A demolição controlada é utilizada já em quatro países europeus, onde se faz necessário apresentar às autoridades documentação de como os RCD serão tratados antes da demolição das edificações. Na Suécia, por exemplo, o plano de gestão deve acompanhar a documentação para demolição da edificação, o qual

deve ser aprovado pelas autoridades. Neste deve estar descrita a destinação de cada um dos materiais resultantes.

No que tange a fase inicial da obra, a taxação de matérias primas oriundas da atividade de mineração também usada como forma de estimular o uso de materiais provenientes dos RCD. Na Dinamarca a taxa sobre recursos naturais é imposta a pedreiras e na Suécia à exploração dos bens minerais por escavação. Na Inglaterra são taxadas a areia, cascalho e pedras.

A Inglaterra subsidia a compra de equipamentos e a Bélgica investe em companhias de reciclagem que processam RCD.

Padrões para o uso de materiais reciclados são utilizados na Alemanha e Holanda. Na Bélgica, foi desenvolvido um esquema de certificação voluntária para agregados reciclados, baseada em especificações técnicas estabelecidas pelas autoridades.

Os resíduos sólidos que a obra gera, pode ser reciclado e utilizado no próprio canteiro de obra. Com a implantação de equipamentos para reciclagem não apenas reduz os custos, mas ajuda a preservar os recursos naturais e minimizar os impactos ambientais causados pelo setor da construção civil. Ressaltando que os agregados naturais são recursos finitos e esgotáveis, portanto visualizando um futuro que a substituição pela reciclagem deixará de ser algo opcional e passará a ser obrigatório.

## REFERÊNCIAS GERAIS

TESSARO, A. B.; SÁ, J. S.; SCREMIN, L. B. *Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas/RS*. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 121-130, abr./jun. 2012.



## **LISTA DE APÊNDICES**

Apêndice A – Ficha de Verificação de Caçamba Estacionária.

## APÊNDICE A

FICHA DE VERIFICAÇÃO DE CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS					
IDENTIFICAÇÃO GERAL					
Construtora*:				Relatório de Verificação:	
Transportador*:				Data da coleta:	
Fase da Obra:					
Volume da Caçamba:					
Tipo de Obra:			Numero da Caçamba:		
Nº de Caçambas:			Endereço*:		
Observações Complementares:					
* Dados sigilosos, apenas para conhecimento dos pesquisadores.					
REQUISITOS MÍNIMOS GERAIS					
Materiais descartados	Referência	Tem presença do Material			Observações
		Sim	Não	NA	
Solo	NA				
Rochas Naturais	NA				
Concreto	NA				
Argamassa	NA				
tijolos	NA				
Telhas/CERÂMICA/PORCELANATO	NA				
Gesso	NA				
Vidro	NA				
Aço	NA				
Latão	NA				
Aço Galvanizado	NA				
Madeira natural	NA				
Madeira industrial	NA				
Plástico	NA				
Papel	NA				
Alimentos	NA				
Folhagem	NA				
Outros	NA				

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A – Normas da revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

## ANEXO A

Órgão oficial de informação técnica da ABES - Rio de Janeiro – Brasil janeiro 2017

Regulamento para apresentação de contribuições

### 1. Objetivo

O presente regulamento objetiva uniformizar a apresentação das contribuições a serem encaminhadas para publicação na Revista Engenharia Sanitária e Ambiental.

### 2. Formas de contribuição

#### 2.1. As formas de contribuição são:

- Artigo Técnico
- Nota Técnica
- Revisão da Literatura
- Discussão de Nota Técnica, Artigo Técnico ou Revisão da Literatura

2.2. Artigo Técnico é uma exposição completa e original, totalmente documentada e interpretada, de um trabalho de relevância.

#### 2.3. Nota Técnica é um trabalho sumário podendo corresponder a:

- artigo com resultados ainda parciais
- considerações sobre aspectos pouco abrangentes da área
- desenvolvimento de considerações técnicas relativas a algum aspecto da Engenharia Sanitária e Ambiental

- alguma outra abordagem sumária pertinente, a juízo dos Editores.

2.4. Revisão da Literatura corresponde a um artigo, no qual é levantado o estado da arte de algum tema relevante e inovador, na área de Engenharia Sanitária e Ambiental, cuja abordagem deve ser suficientemente crítica e capaz de identificar avanços, lacunas e desafios científicos, à luz da literatura nacional e internacional.

Trabalhos de revisão sistemática e meta-análise podem ser incluídos nessa categoria de artigo.

2.5. Discussão é uma avaliação crítica ou ampliação do conteúdo de uma Nota Técnica, Artigo Técnico ou Revisão da Literatura publicado na Revista. As discussões serão publicadas, sempre que possível, conjuntamente com a resposta do(s) autor(es). A Revista tem como linha editorial o incentivo à publicação de artigos de discussão.

2.6. Não serão aceitos relatórios, traduções e nem artigos já publicados ou submetidos à publicação em outros veículos, ou que impliquem em promoção comercial de determinada marca, produto ou empresa.

### 3. Encaminhamento das contribuições

3.1. A inscrição das contribuições será feita pelo sistema da SCielo, através do link <http://submission.scielo.br/index.php/esa/index>. Não serão aceitas inscrições de artigos por fax, e-mail ou correio.

3.2. O primeiro passo para o acesso ao sistema é o Cadastro, bastando clicar em “Cadastrar-se” no link no canto superior direito. A partir daí, clicar em “Engenharia Sanitária e Ambiental”, que fará a vinculação do cadastro junto à Revista.

3.3. Feito isso, o próprio sistema mostrará, passo a passo, como submeter a sua contribuição.

3.4. Realizada a submissão, o autor receberá e-mail de confirmação. No decorrer do processo de avaliação será gerado código de identificação do artigo pelo próprio sistema, onde o autor poderá acompanhar o processo de avaliação do seu trabalho.

3.5. A Revista Engenharia Sanitária e Ambiental cobra taxa de submissão no valor de: R\$ 100,00.

A taxa destina-se a não sócios da ABES. Caso o autor principal seja sócio, enviar email para [esa@abes-dn.org.br](mailto:esa@abes-dn.org.br) informando número de matrícula ABES para isentarse da taxa. Observação: A taxa de submissão não será restituída caso o manuscrito seja recusado, e o pagamento da taxa não garante o aceite do artigo, que passará normalmente pelo processo de avaliação. Associe-se à ABES: <http://socio.abesdn.org.br/>

3.6. Qualquer dúvida, favor enviar e-mail para [esa@abes-dn.org.br](mailto:esa@abes-dn.org.br).

### 4. Formato das contribuições

4.1. As contribuições devem ser preparadas pelos autores no formato “.doc” aberto para edição usando o recurso de numeração de linhas do Microsoft Word (Arquivo – Configurar página – Layout – Números de linha – Numerar linhas – Contínua – OK – OK).

4.2. As contribuições devem ser enviadas no formato “.doc” pelo Sistema de Envio de Artigos. Todos os demais formatos de arquivos, inclusive os compactados, serão bloqueados.

4.3. Após o processo avaliativo, as contribuições aprovadas para publicação deverão sofrer correções e ser enviadas em sua versão final para diagramação.

4.3. Os trabalhos submetidos devem estar de acordo com as normas da ABNT/NBR 14724:2011– Trabalhos Acadêmicos

4.4. Poderão ser incluídos figuras, gráficos e ilustrações, desde que o tamanho do arquivo não ultrapasse 10MB.

4.5. O texto integral do artigo não poderá exceder 20 (vinte) páginas para Artigo Técnico e Revisão da Literatura e 8 (oito) páginas para Nota Técnica e Discussão, atendendo ao formato estabelecido nos itens a seguir.

4.6. O Artigo Técnico e a Nota Técnica deverão seguir a seguinte sequência de apresentação:

- Título do artigo em português (até 200 caracteres) e em inglês
- Resumo em português e em inglês, de 100 a 250 palavras (conforme NBR 14724).

- Palavras-chave em português e em inglês

- Título resumido do artigo em português (até 60 caracteres) para o cabeçalho

- Texto do artigo (sem divisão em colunas)

- Referências

- Anexos (se houver)

i. Agradecimentos, se houver, deverão ser incluídos somente na versão final do artigo aprovado para publicação.

ii. O Nome do(s) autor(es), Currículo resumido(s) do(s) autor(es), endereço para correspondência (profissional) devem constar somente nos metadados do Sistema Scielo, preenchidos no momento de cadastro. **IMPORTANTE:** não colocar estas informações no envio da contribuição original.

4.7. O texto deverá ser formatado para um tamanho de página A-4, margens 3 cm para esquerda e superior, e 2 cm inferior e direita (conforme NBR 14724). As páginas deverão ser devidamente numeradas. Deve ser empregada fonte Times New Roman, corpo 12, exceto no título que deverá ter corpo 16. O espaçamento entre as linhas deverá ser 1,5.

4.8. O corpo do artigo deve ser organizado segundo um encadeamento lógico, contendo subtítulos “Introdução”, “Metodologia”, “Resultados”, “Discussão”, (ou “Resultados e Discussão”), “Conclusões” e “Referências”. Na redação não deve ser empregada a primeira pessoa e o estilo a ser adotado deve ser objetivo e sóbrio, compatível com o recomendável para um texto científico.

4.10. Deverá ser evitada a subdivisão do texto em um grande número de subtítulos ou itens, admitindo-se um máximo de cabeçalhos de terceira ordem.

4.11. O conteúdo do trabalho deve ser submetido a criteriosa revisão ortográfica.

4.12. Termos grafados em itálico ou negrito poderão ser utilizados no corpo do artigo.

4.13. As discussões deverão ser submetidas no máximo até 6 (seis) meses após a publicação do Artigo, Nota Técnica ou Revisão da Literatura.

4.14. A revista aceita submissões de artigos nas línguas portuguesa e inglesa.

## 5. Figuras e ilustrações

As figuras e ilustrações devem observar os seguintes critérios:

5.1. Os arquivos das figuras e ilustrações, sem bordas ao redor, devem ser inseridas no arquivo do texto, de maneira que possam ser editados por meio do MS Word for Windows.

5.2. Os textos e legendas não devem ficar muito pequenos ou muito grandes em relação à figura.

5.3. As figuras devem ser intercaladas nos locais apropriados e apresentar um título.

5.4. A inclusão de fotografias não é aconselhável; porém, se os autores julgarem que são importantes para esclarecer aspectos relevantes do artigo, deverão ser inseridas em resolução mínima de 300 dpi.

5.5. Todos os gráficos, desenhos, figuras e fotografias devem ser denominados “Figura”, e numerados sequencialmente em algarismos arábicos. Toda figura deve ser mencionada no texto.

5.6 O número e título da Figura devem ser colocados centralizados, imediatamente acima da figura. O título deve ser claro e autoexplicativo.

5.7 Abaixo da ilustração, indicar a fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor), legendas, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver).

5.8. As páginas internas da Revista são impressas em uma só cor, não sendo permitida, portanto, a adoção de cores na diferenciação das variáveis nos gráficos e diagramas.

## 6. Quadros e tabelas

Os quadros e tabelas deverão atender os seguintes critérios:

6.1. Os quadros e tabelas devem ser claros e objetivos, sem linhas de grade. As unidades correspondentes a todos os termos usados devem ser claramente identificadas.

6.2. Todos os quadros ou tabelas devem ser denominados “Quadro” ou “Tabela”, numerados sequencialmente em algarismos arábicos e mencionados no texto.

6.3. Cada quadro e tabela, além da numeração, deve possuir um título. O número e o título devem ser colocados centralizados, imediatamente acima do quadro ou tabela. O título deve ser claro e autoexplicativo.

6.4. Um quadro e uma tabela não poderão ser maiores do que uma folha A-4.

6.5. Quadros e tabelas devem aparecer, preferencialmente, intercalados nos locais apropriados do texto, a critério do autor.

6.6. As páginas internas da Revista são impressas em uma só cor, não sendo permitida, portanto, a adoção de cores na diferenciação das variáveis nos quadros e tabelas.

## 7. Equações

As equações podem ser editadas pela equipe responsável pela diagramação. Portanto, os seguintes critérios devem ser satisfeitos:

7.1. As equações devem ser claras e legíveis, e escritas com a mesma fonte do corpo do texto, sem a utilização de itálico ou negrito.

7.2. As equações e fórmulas devem ser denominadas “Equação” e numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. A numeração à direita da equação deve ser entre parênteses. Todas as equações devem ser mencionadas no texto.

7.3. Todos os símbolos usados devem ser definidos imediatamente após a equação (caso não tenham sido definidos anteriormente), incluindo as suas unidades ou dimensões.

## 8. Unidades

8.1. Todas as unidades mencionadas no texto, tabelas, quadros e figuras devem ser expressas de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

8.2. Deve-se evitar o uso da barra de fração na expressão das unidades. Exemplo:

Ao invés de mg/L ou m<sup>3</sup>/s, deve-se utilizar mg.L<sup>-1</sup> e m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> .

## 9. Referências

As referências citadas no texto e listadas ao final do artigo deverão estar de acordo com a norma NBR 6023/2002. A título de esclarecimento são apresentadas algumas diretrizes:



9.1. As referências citadas no texto devem conter o sobrenome do(s) autor(es), em caixa alta, seguidos pelo ano da publicação, observando-se os seguintes critérios:

9.1.1. Quando houver mais de um trabalho, as citações devem ser em ordem alfabética.

9.1.2. Trabalhos com mais de três autores devem ser referenciados ao primeiro autor, seguido por “et al.” (em itálico e com ponto).

9.1.3. Quando houver mais de uma publicação do mesmo autor, no mesmo ano, o ano da publicação deve ser seguido dos componentes “a, b, c...”, em ordem alfabética.

Exemplos: ... estudos efetuados por Silva (1994a, 1994b) e por Machado et al.(1995a) revelaram...; ... estudos recentes (SOUZA,1993; SILVA, WILSON e OLIVEIRA, 1994; MACHADO et al., 1995b) revelaram...

9.2. Ao final do trabalho deverá ser apresentada uma lista de todas as referências citadas no texto, de acordo com os seguintes critérios, entre outros:

9.2.1. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor.

9.2.2. Devem ser referenciados todos os autores (independentemente do número de autores) pelo sobrenome seguido pelas iniciais de cada autor, separados por vírgulas.

Exemplo: SMITH, P.J.; WATSON, L.R.M.; GREEN, C.M...

9.2.3. O título do periódico referenciado deverá ser apresentado em itálico. As indicações de volume, número e página deverão ser identificados pela letra inicial (“v”, “n”ou “p”), seguida de ponto. Não devem ser utilizadas aspas antes e depois do título do trabalho.

Exemplo: JEWELL, W.J.; NELSON, Y.M.; WILSON, M.S. Methanotrophic bacteria for nutrient removal from wastewater: attached film systems. Water Environment Research, v. 64, n. 6, 1992, p. 756-65.

9.2.4. O título do livro deve ser apresentado em itálico. Devem ser incluídos a edição, o local, a editora, o número de páginas e a data.

Exemplo: FRANÇA, J.L.; VASCONCELOS A.C. Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas. 8 ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007, 255 p.

9.2.5. Em capítulos de livros e trabalhos de congressos, a obra principal (título do livro ou denominação do congresso) é referenciada em itálico e vem precedida da expressão “In”.

Exemplos: Anais - CAIXINHAS, R.D. Avaliação do impacto ambiental de empreendimentos hidro-agrícolas. In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 5 Anais... Lisboa: APRH, 1992, p. 203-11. Capítulo de Livro - KUKOR, J.J.; OLSEN, R.H.; IVES, K. Diversity of toluene degradation following exposure to BTEX in situ. In: KAMELY, D.; CHAKABARTY, A.; OLSEN, R.H. (Eds.) Biotechnology and Biodegradation. Portfolio Publishing Company, The Woodlands, E.U.A., 1989, p. 405-421.

## 10. Julgamento

10.1. Após avaliação prévia realizada pelos Editores da Revista, se considerado pertinente, cópias da contribuição, sem identificação dos autores, serão enviadas a pelo menos dois avaliadores, especialistas da área, indicados pelos Editores.

10.2. Em qualquer etapa de julgamento do trabalho, serão levados em consideração a obediência às disposições regulamentares, o relacionamento do tema à Engenharia Sanitária e Ambiental, adequação do título, do resumo e das palavras-chave, existência de encadeamento lógico, ineditismo e qualidade da contribuição.

10.3. Na análise dos editores e dos avaliadores a contribuição será classificada segundo uma das seguintes categorias:

- Aceito
- Revisões requeridas
- Rejeitar

## 11. Comunicação aos autores

O autor principal será comunicado do resultado da avaliação e no caso de artigos recusados, receberão as devidas justificativas.

## 12. Número de autores

O número de autores permitido para cada submissão é de até cinco. Casos excepcionais enviar email para [esa@abes-dn.org.br](mailto:esa@abes-dn.org.br) para consulta.

## 13. Responsabilidades e direitos

O conteúdo dos artigos é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es), que declaram se responsabilizar por qualquer reclamação de terceiros quanto a conflitos envolvendo direitos autorais, assumindo e isentando a ESA/ABES de qualquer pendência envolvendo suas publicações. Os autores que encaminharem seus artigos cedem à ESA/ABES os respectivos direitos de reprodução e/ou publicação.

Os casos omissos serão resolvidos pelos editores do periódico.

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Lima, Hildner de

Diagnóstico de gestão de resíduos da construção civil no município de Toledo/PR a partir da análise do descarte em caçambas estacionárias / Hildner de Lima; orientador(a), Dirceu Baumgartner, 2018.

66 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Toledo, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 2018.

1. Resíduos Sólidos. 2. Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil. 3. Destinação de Resíduos. I. Baumgartner, Dirceu. II. Título.