

# RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: UMA ABORDAGEM DO ASSUNTO E A SITUAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS\*

Graziella Quint Fernandes\*\*

**Resumo:** A construção civil é uma das atividades mais antigas desenvolvidas pelo homem, e o maior gerador de resíduos sólidos do mundo. Neste contexto surge a necessidade de uma gestão eficiente dos Resíduos de Construção e Demolição. Os RCD representam sério risco ao meio ambiente, devendo ser manipulados e destinados de maneira correta a fim de evitar poluição e riscos à vida. A Resolução CONAMA nº 307, a principal norma brasileira a legislar sobre o assunto, orienta os geradores a reduzir, reutilizar, reciclar e destinar de maneira adequada os resíduos de construção e demolição. Frente a isto o poder público tem uma grande responsabilidade quanto às regras para uma gestão eficiente de RCD, sendo de sua obrigação a elaboração do Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil. Este artigo propõe um levantamento bibliográfico sobre a gestão de resíduos de construção civil no Brasil, e a exposição da condição atual do município de Florianópolis sobre este assunto.

**Palavras-chave:** Resíduos. Construção Civil. Gestão. Reutilização. Reciclagem.

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das atividades que mais causam impactos ambientais em todo o mundo, sendo o maior gerador de resíduos da sociedade. Mais da metade dos resíduos sólidos gerados são provenientes de construções e demolições, os chamados RCD. O elevado crescimento populacional registrado nos últimos anos e a busca pelo desenvolvimento dos países de terceiro mundo são alguns dos fatores que têm contribuído para que esta situação se torne cada vez mais grave. (NETO, 2005; FIEB, [2006?]).

A Resolução CONAMA nº 307 (2002), a principal norma brasileira sobre o assunto, aconselha a “não geração” de resíduos, e nos casos onde isto não é possível, orienta que os resíduos tenham finalidade e destinação adequadas. O alto índice de geração de resíduos nos canteiros de obras brasileiros é algo extremamente sério e preocupante, e precisa ser tratado como tal.

---

\* Artigo apresentado como trabalho de conclusão de curso de Especialização em MBA em Gestão de Obras e Projetos da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista. Orientador: Prof. José Humberto Dias de Tolêdo, Me. Florianópolis, 2018.

\*\* Engenheira Civil graduada pela Universidade do Sul de Santa Catarina em 2011. graziellaquint@gmail.com

É preciso que haja nos municípios brasileiros uma gestão eficiente dos resíduos oriundos da construção civil, sendo esta a única maneira de preservar o meio ambiente quanto à destinação final inadequada. A Resolução CONAMA nº 307 (2002) afirma no seu art. 5º que o Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil é o instrumento público para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil.

Diante deste contexto, esta pesquisa tem como objetivo principal fazer um levantamento histórico quanto à gestão de resíduos sólidos no Brasil. No capítulo 2 propõe-se uma conceituação sobre os resíduos sólidos, e no capítulo 3 faz-se uma abordagem sobre a construção civil e a sua ligação direta com a geração de resíduos sólidos. Como objetivo específico, e para finalizar este artigo, o capítulo 4 traz a situação atual do município de Florianópolis quanto à gestão de resíduos da construção civil, levantada a partir de uma entrevista realizada com a engenheira sanitária da Comcap – Companhia de Melhoramentos da Capital responsável pela gestão de resíduos sólidos.

A metodologia usada nesta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com a investigação e compreensão de uma questão social atual. Quanto aos objetivos, classifica-se em pesquisa descritiva, pois pretende descrever os fatos de uma determinada realidade. Considerando os procedimentos utilizados, ainda é possível classificá-la como uma pesquisa de campo, já que envolve uma coleta de dados através de uma entrevista realizada *in loco*. (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009).

## **2 RESÍDUOS SÓLIDOS**

Ciribeli e Fernandes (2011) definem resíduo como o produto restante de algum processo ou atividade, podendo estar nos estados sólido, líquido ou gasoso.

A Lei 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010, p. 3), define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A lei supracitada classifica os resíduos sólidos quanto à origem e à periculosidade. Quanto à origem eles podem ser: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração. Quanto à periculosidade os resíduos podem ser classificados como perigosos e não perigosos.

## 2.1 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Neto (2005) define os resíduos de construção e demolição (RCD), que também são popularmente chamados de entulho, como os rejeitos de materiais usados na execução de etapas de obras da construção civil; os RCD podem se originar, além de novas construções, em obras de reparo, restauração, demolição e infraestrutura.

A Resolução CONAMA nº 307 (2002, p. 1) traz o seguinte conceito para resíduos de construção e demolição:

São os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

A resolução supracitada também traz a classificação dos RCD, da seguinte maneira:

- Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;

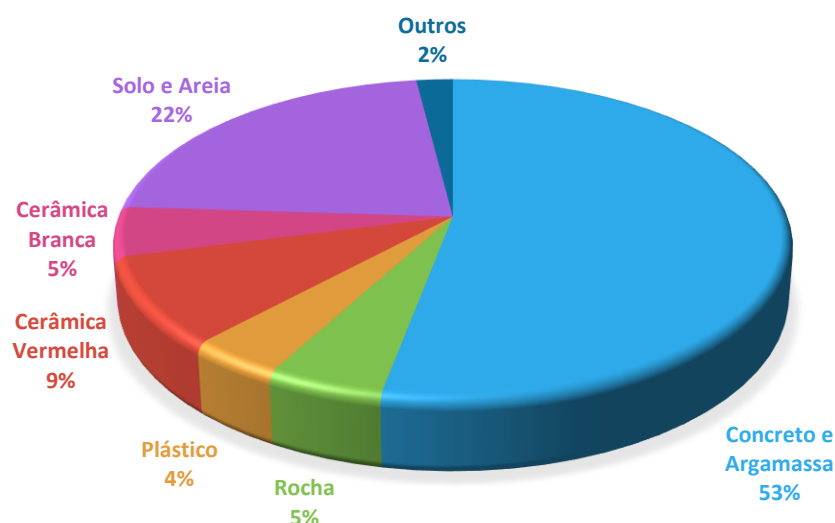
- c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
  - Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
  - Classe D – são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

De acordo com Scremin (2007) a composição dos RCD varia muito de acordo com a região; o sistema construtivo também está amplamente relacionado com os resíduos de construção, e a idade do concreto está amplamente relacionada com os resíduos de demolição.

Para Carneiro et al. (2001 apud Scremin, 2007) os RCD normalmente são compostos por:

- Concretos e argamassas;
- Material cerâmico como blocos, tijolos e lajotas;
- Solos, areia e argila.

Figura 1 – Composição qualitativa do entulho como um todo no Brasil



Fonte: Elaboração da autora, adaptado de Hernandes e Vilar (2004 apud Nagalli, 2014).

Nagalli (2014, p. 66) observa “que essa quantidade de resíduos está associada ao sistema construtivo brasileiro que adota estruturas em concreto e revestimentos assentados sobre argamassa de cimento”. O mesmo autor destaca que países da Europa e os Estados Unidos, que utilizam sistemas construtivos diferentes dos empregados no Brasil, geram resíduos bem distintos dos que são gerados nas obras brasileiras. Para esses países a quantidade gerada de resíduos de concreto e argamassa é muito menor, em contrapartida há o aumento de resíduos de outros tipos, como aço, madeira e gesso.

## 2.2 A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Hartmann (2003 apud Karpinski et al., 2009, p. 16) afirma que desenvolvimento sustentável é a “exploração equilibrada dos recursos naturais, de maneira a satisfazer as necessidades e o bem-estar da presente geração sem comprometer as condições de sobrevivência das gerações futuras [...]”.

O desenvolvimento sustentável é um processo participativo que integra aspectos econômicos, ambientais, culturais, políticos, legais, sociais e técnicos, do ponto de vista coletivo ou individual. (KARPINSKI et al., 2009, p. 17).

Para Muller (2002 apud Karpinski et al., 2009) o desenvolvimento sustentável está relacionado à capacidade que uma sociedade tem de manter o crescimento econômico e um padrão de vida adequado, a médio e longo prazo.

Em 1992 aconteceu no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, que ficou conhecida como Rio-92. Lordêlo, Evangelista e Ferraz (2007 apud Evangelista; Costa; Zanta, 2010, p. 24) afirmam que este evento “demonstrou um aumento do interesse mundial pelo futuro do planeta. Muitos países passaram a valorizar as relações entre desenvolvimento socioeconômico e modificações no meio ambiente”. Segundo os mesmos autores, o acordo firmado entre 179 países, chamado de Agenda 21, ratifica a necessidade e a importância da cooperação de todos os governos, empresas, organizações e todos os demais setores da sociedade para o estudo de soluções para os problemas socioambientais.

A Agenda 21 foi a responsável por despertar no Brasil uma consciência ambiental sobre a necessidade da conservação da natureza para o bem-estar e sobrevivência das espécies, inclusive a humana. Até então não existia, por parte da indústria da construção civil, uma preocupação com o esgotamento dos recursos naturais não renováveis que eram utilizados ao longo de todo o seu processo de produção, nem tão pouco com o destino dado aos resíduos gerados pela atividade construtiva. (NETO, 2005; FIEB, [2006?]).

Segundo Gonzáles e Ramires (2005 apud Karpinski et al., 2009) as ações propostas pela Agenda 21 não foram implementadas efetivamente, no entanto geraram um grande espaço de discussão com a produção de documentos com propostas adaptadas às condições locais.

### **3 A CONSTRUÇÃO CIVIL E A GERAÇÃO DE RCD**

Segundo Nagalli (2014, p. 59) “gerenciar resíduos para a sustentabilidade não é simples”. Praticamente todas as atividades desenvolvidas no setor da construção civil são geradoras de RCD.

A Resolução CONAMA nº 307 (2002, p. 3) traz a seguinte orientação em seu artigo 4º: “Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Por sua vez, e em acordo com a Resolução CONAMA nº 307, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010, p. 6) regulamenta em seu artigo 9º que “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Figura 2 – Hierarquia dos métodos de gestão de RCD



Fonte: Elaboração da autora, adaptado de Yuan e Shen (2011 apud Nagalli, 2014).

Tendo em vista que toda obra gera resíduos, sendo ela de construção ou reforma, e que a política de “resíduo zero” é algo irreal e impraticável, a questão da gestão de RCD gira em torno da redução e minimização da quantidade de resíduos que serão gerados na obra, de sua reutilização e/ou reciclagem. Além do benefício ambiental há também o benefício financeiro, pois os custos relativos ao gerenciamento, transporte e destino são consideravelmente reduzidos. (NAGALLI, 2014).

A poluição do ambiente urbano em grande parte, na maioria das cidades brasileiras, é causada pela grande geração de resíduos e seu descarte de maneira irregular e

em locais inapropriados. Segundo Pinto e Gonzales (2005 apud Scremin, 2007) a quantidade média de resíduos gerada por novas construção gira em torno de 150 kg/m<sup>2</sup>.

Fagury e Grande (2007, p. 36) afirmam que “dados levantados em diversas localidades mostram que a geração dos resíduos de construção e demolição pode alcançar até duas toneladas para cada tonelada de lixo domiciliar”.

De acordo com Motta e Fernandes (2003 apud Oliveira; Mendes, 2008) os resíduos gerados nas atividades da construção civil são consideravelmente heterogêneos ao se tratar de sua composição. Em cidades brasileiras como Rio de Janeiro e Belo Horizonte a geração pode atingir valores entre 0,4 e 0,76 t/hab./ano.

Leite (2001 apud Cabral; Moreira, 2011, p. 8) aponta algumas das diversas causas da geração dos RCD:

- A falta de qualidade dos bens e serviços, podendo isto dar origem às perdas de materiais, que saem das obras na forma de entulho;
- A urbanização desordenada que faz com que as construções passem por adaptações e modificações gerando mais resíduos;
- O aumento do poder aquisitivo da população e as facilidades econômicas que impulsionam o desenvolvimento de novas construções e reformas;
- Estruturas de concreto mal concebidas que ocasionam a redução de sua vida útil e necessitam de manutenção corretiva, gerando grandes volumes de resíduos;
- Desastres naturais, como avalanches, terremotos e tsunamis;
- Desastres provocados pelo homem, como guerras e bombardeios.

### 3.1 OS IMPACTOS CAUSADOS PELA GERAÇÃO DE RCD

A indústria da construção civil tem posição de grande destaque na economia brasileira, e possui grande parcela do PIB – Produto Interno Bruto, empregando um número expressivo de trabalhadores. Está entre as atividades que mais causam impacto ambiental, sendo o maior gerador de resíduos em toda a sociedade. Estima-se que a construção civil gere resíduos da ordem de 2 a 3 bilhões de toneladas ao ano, que seja responsável por 50% da geração de CO<sub>2</sub> e que consuma entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pelo

homem, percentual este que varia de acordo com cada região do país, sendo maior nas mais desenvolvidas e mais próximas a regiões metropolitanas e grandes centros urbanos. (FIEB, [2006?]).

A construção civil é tida como uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento econômico e social, no entanto tem se mostrado como expressiva geradora de impactos ambientais, seja pelo alto consumo de recursos naturais, pela alteração da paisagem natural ou pela grande geração de resíduos. O grande desafio desse setor é alcançar o equilíbrio entre a atividade produtiva da construção civil e um desenvolvimento sustentável consciente e que gere menos agressão ao meio ambiente. (PINTO, 2005 apud KARPINSKI et al., 2009).

Indicadores mostram que entre 50 e 70% da geração de resíduos sólidos urbanos tem origem nos resíduos de construção e demolição. Grande parte deste resíduo é oriunda do setor informal da construção civil, como pequenas reformas, ampliações, etc. Estima-se que somente 1/3 do entulho gerado seja originário do setor formal da construção civil. Fatores como o grande crescimento populacional visto nas últimas décadas, o desenvolvimento dos países emergentes e a utilização de tecnologias inadequadas têm contribuído para que esta situação se torne cada vez mais grave. (NETO, 2005; FIEB, [2006?]).

De acordo com Pinto (2000 apud Karpinski et al., 2009, p. 22) “os principais impactos sanitários e ambientais relacionados aos resíduos de construção e demolição são aqueles associados às deposições irregulares”.

Segundo Nagalli (2014) os RCD, quando submetidos a uma má gestão, podem gerar uma série de impactos ambientais. Se forem geridos de forma inadequada podem contaminar córregos, águas superficiais e subterrâneas, entupir galerias e bueiros, causar o assoreamento de córregos e rios, contribuir para a proliferação de vetores de doenças, gerar poluição visual, afetar a vida humana, etc. Assim sendo, os resíduos de construção e demolição são agentes em potencial para a degradação da qualidade do meio ambiente.

A Resolução CONAMA nº 001 (1986) define impacto ambiental como:

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; a qualidade dos recursos ambientais.

Segundo Pinto (1999) os RCD são de baixa periculosidade, no entanto informações apontam que seu impacto é dado pelo vultoso volume gerado. O mesmo autor também afirma que municípios brasileiros de médio e grande porte enfrentam condição idêntica à das densas áreas urbanas da Comunidade Europeia, Japão e América do Norte.

Os grandes impactos ambientais, sociais e econômicos causados pela geração excessiva de RCD e seu descarte muitas vezes irregular, mostra que soluções eficazes e de curto prazo são extremamente necessárias.

### 3.2 A IMPORTÂNCIA DA REDUÇÃO DAS PERDAS

É possível notar a geração de grande quantidade de entulho nos canteiros de obra dos municípios brasileiros, o que evidencia o real e tão elevado desperdício de materiais; começando na sua extração, passando pelo seu transporte, até sua utilização na obra. O alto e polêmico índice de perdas é a principal causa da geração dos resíduos de construção e demolição. (OLIVEIRA; MENDES, 2008; NETO, 2005).

Lapa (2011) afirma que o termo “desperdício” não está relacionado apenas com os rejeitos oriundos da construção civil, mas sim com toda e qualquer perda que ocorra durante o processo. O autor define desperdício (p. 24) como “qualquer utilização de recursos além do necessário à produção de determinado produto”.

As perdas relacionadas à construção civil geralmente têm sua origem na fase de projeto, que é o momento em que os sistemas construtivos e materiais que serão utilizados são definidos, e se consolidam na fase de execução da obra. (FIEB, [2006?]).

A falta de um projeto bem detalhado tem como consequência levantamentos inadequados de materiais e mão-de-obra, o que gera distorções no orçamento, planejamento e cronograma da obra, que, por conseguinte, leva a um aumento de custos e da geração de RCD. A incompatibilidade entre os diversos projetos tem significativa expressão na geração de resíduos. Quando é feita a compatibilização dos diversos projetos que envolvem uma obra, a redução de desperdícios e de geração de RCD é significativa. Quanto mais incompatibilidades forem solucionadas antes do início da execução da obra, menos perdas e menos geração de resíduos ocorrerão. A limpeza e a organização do canteiro de obras também influem diretamente na redução dos resíduos gerados. Quanto mais organizado for um canteiro de obras, menor será a perda de materiais e a geração de resíduos, e maior será a economia e a

segurança na obra. A maneira como os materiais são estocados no canteiro de obras e como acontece o fluxo destes materiais pode favorecer a redução de perdas, ou aumentá-las significativamente. (FIEB, [2006?]).

De acordo com Nagalli (2014) a gestão dos resíduos de construção e demolição começa ainda na fase de projeto, com a escolha de boas alternativas de processos construtivos e materiais. Em todas as fases de uma obra há geração de resíduos, sendo isso algo inevitável. No entanto, quanto mais precoce for o início da gestão de resíduos, mais eficiente esta será.

O alto índice de desperdício de materiais nas obras brasileiras “é um fato relevante e que deve ser pesquisado, analisado e solucionado tanto pelas indústrias da construção civil como por prefeituras, estados, população e universidades”. (KARPINSKI et al., 2009, p. 31). Os mesmos autores afirmam que quem paga os custos gerados pelo desperdício é a sociedade. Estes custos vão desde o aumento do preço final das edificações até os encargos incluídos nos impostos cobrados pelas prefeituras para cobrir os gastos com a remoção, o transporte e o tratamento dos RCD. “Uma das ações mais importantes da busca pela sustentabilidade na construção envolve a redução de perdas”. (KARPINSKI et al., 2009, p. 35).

Scremin (2007) afirma que no Brasil há pouco investimento na formação profissional dos trabalhadores por conta das empresas, que associado à alta rotatividade da mão-de-obra e condições de trabalho insatisfatórias geram altos níveis de desperdício e baixa produtividade nos canteiros de obra.

Karpinski et al. (2009) afirmam que há duas classes de perda na construção civil: a primeira delas é quando a utilização de materiais em excesso é incorporada ao serviço; e a segunda é quando o excesso se transforma em resíduos. Dentre os tipos de perda transformada em resíduos, destaca-se:

- Perda por transporte: relaciona-se ao manuseio inadequado de materiais e ao uso de equipamentos de transporte inadequados, gerando quebra de materiais;
- Perda no processamento em si: ocorre pela ineficiência dos métodos de trabalho, falta de qualificação de mão-de-obra, execução inadequada e detalhamentos insuficientes de projeto;
- Perda por estoque: pode ser causada pela existência de estoques excessivos, pelo armazenamento de materiais em locais inadequados e por prazos indevidos;

- Perda por elaboração de produtos defeituosos: geralmente ocorre quando há incompatibilidade de projetos, quando a execução não corresponde ao que foi projetado, quando há o uso de materiais que não atendem às especificações técnicas, quando há deficiência no planejamento e no controle do processo produtivo e por falta de treinamento da mão-de-obra; geram retrabalho e baixo desempenho do produto final.

### 3.3 A NECESSIDADE DE UMA GESTÃO EFICIENTE DE RCD

Segundo Karpinski et al. (2009, p. 38) “o termo ‘gestão’ indica planejar, organizar, liderar e controlar as pessoas que constituem uma organização e, conseqüentemente, as atividades por elas realizadas”.

A Resolução CONAMA nº 307 (2002, p. 2) traz o seguinte conceito para gerenciamento de resíduos sólidos:

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Pinto (1999) afirma que nos últimos anos a economia tem se tornado mais estável, e o processo de urbanização mais acelerado, o que tem evidenciado o grande volume de RCD gerado nos municípios brasileiros. Isto só mostra o quanto as administrações públicas estão despreparadas para gerir os RCD e os problemas que são por eles causados.

Segundo Schneider (2000 apud Karpinski et al., 2009) o gerenciamento dos RCD tem de ser de forma educativa, e não de forma corretiva, como vem acontecendo. Pinto (1999) dá a isso o nome de “gestão corretiva”, que é o tipo de solução que tem sido adotada na maioria dos municípios brasileiros. O autor (p. 45) assevera que “a gestão corretiva caracteriza-se por englobar atividades não preventivas, repetitivas e custosas das quais não surtem resultados adequados, por isso profundamente ineficientes”. A gestão corretiva é uma prática ineficiente e não sustentável, e só poderá se manter enquanto existirem áreas para aterramentos no entorno dos locais geradores de RCD em potencial.

Nagalli (2014) afirma que há duas importantes e eficientes estratégias de gerenciamento: a prevenção qualitativa e a prevenção quantitativa. A primeira trata-se da escolha adequada de materiais, no sentido de observar sua durabilidade e reciclagem ao final de sua vida útil. Também possibilita considerar a escolha de materiais alternativos, que sejam econômicos, que possuam alto desempenho e que levem em conta a questão ambiental. A segunda está diretamente ligada à adoção de processos construtivos “limpos”, ou seja, aqueles que são industrializados ou pré-fabricados, como os concretos usinados e as estruturas pré-moldadas. A prevenção quantitativa, quando feita adequadamente, pode reduzir de maneira significativa a quantidade de resíduos gerados na obra, culminando numa obra mais “enxuta”. A prevenção quantitativa está diretamente ligada ao conceito *Lean Construction* (construção enxuta) criado em 1992 pelo pesquisador finlandês Lauri Roskela.

De acordo com Cassa et al. (2001 apud FIEB, [2006?]) há a necessidade de uma ação conjunta dos principais agentes envolvidos na geração de RCD: indústria da construção civil, poder público e sociedade, na elaboração de planos e programas específicos que tenham por objetivo a redução da geração de resíduos de construção e demolição, e a minimização dos impactos onde esta redução não seja possível.

A Resolução CONAMA nº 307 (2002, p. 2) discorre no inciso XII do seu art. 2º sobre gestão integrada de resíduos sólidos:

Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Pinto (1999) aponta alguns benefícios oriundos de uma gestão eficiente de resíduos de construção e demolição:

- Incentivo à redução da geração de RCD;
- Redução dos custos municipais com limpeza urbana;
- Melhoria da limpeza urbana;
- Disposição facilitada para pequenos volumes de RCD;
- Descarte racional para grandes volumes de RCD;
- Preservação ambiental com a redução de impactos;
- Incentivo às parcerias para captação, reciclagem e reutilização de RCD.

De acordo com o art. 5º da Resolução CONAMA nº 307 (2002) o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é o instrumento público para implementação da gestão dos resíduos da construção civil.

Marques Neto (2009 apud Angulo et al., 2011) afirma que a falta de recursos financeiros e de corpo técnico qualificado são algumas das dificuldades encontradas na implantação dos planos de gerenciamento de resíduos de construção e demolição.

Segundo Karpinski et al. (2009, p. 59) “para a institucionalização do plano integrado de gerenciamento de resíduos é necessária a integração de empresas particulares e do município, para dar sustentação ao novo sistema de gestão”.

### 3.4 REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DE RCD

A construção civil é uma das atividades mais antigas desenvolvidas pelo homem, e desde o seu princípio tem sido desenvolvida predominantemente de maneira artesanal, o que contribui para a geração de grande quantidade de resíduos. Alguns autores defendem a hipótese de que os primeiros registros de reutilização de resíduos minerais datam da época da construção das cidades do Império Romano. A primeira aplicação relevante de agregado reciclado data do pós-guerra, quando os entulhos dos edifícios derrubados durante a Segunda Guerra Mundial foram reciclados com o objetivo de atender à demanda de material para a reconstrução das cidades europeias. (NETO, 2005).

Os problemas que os RCD causam ao meio ambiente e à vida urbana são tão expressivos que a melhor solução é transformá-los em matérias-primas (beneficiamento) para que possam ser reutilizados na construção civil e em obras de pavimentação. (OLIVEIRA; MENDES, 2008).

A Resolução CONAMA nº 307 (2002, p. 2) traz o seguinte conceito para o termo beneficiamento: “é o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-lo de condições que permitam que seja utilizado como matéria-prima ou produto”. O beneficiamento dos RCD pode se dar de duas maneiras: reutilização e reciclagem. Reutilizar é o ato de reaplicar um resíduo, sem que este seja submetido a algum processo de transformação; reciclar é o ato de reaproveitar um resíduo, após este ter passado por processos de transformação. (CONAMA, 2002).

Evangelista, Costa e Zanta (2010, p. 23) afirmam que em diversos estudos a reciclagem “é citada como uma alternativa para a redução da quantidade de resíduos dispostos nos aterros”. Para os mesmos autores, apesar da unanimidade em relação à sustentabilidade da reciclagem dos RCD, há poucas iniciativas públicas e privadas que adotam esta prática.

A reciclagem de RCD não é uma atividade recente. Esta prática difundiu-se com maior ênfase após os eventos da Segunda Guerra Mundial, principalmente na Alemanha, e posteriormente nos demais países da Europa, bem como no Japão e nos Estados Unidos. No Brasil a reciclagem de RCD é uma atividade mais nova, tendo os primeiros estudos iniciado na década de 80. Apesar de apresentar grande potencial de ampliação, é uma técnica ainda pouco difundida, e que ocorre em pequena escala quando comparada aos países do primeiro mundo. (PINTO, 1999 apud EVANGELISTA; COSTA; ZANTA, 2010).

Pinto (1989 apud Neto, 2005) afirma que a geração de resíduos nos canteiros de obra nas cidades brasileiras de médio e grande porte possui números vultosos. Estima-se que se todo resíduo gerado fosse reciclado e reutilizado como agregado, as necessidades de pavimentação de novas vias públicas ou construções de habitações para pessoas de baixa renda seriam completamente supridas.

Para John (2000 apud Ghisi; Heidemann, 2011) a reciclagem de RCD é algo viável da ótica técnica e ambiental; vários municípios brasileiros já operam centrais de reciclagem de RCD com sucesso, onde são produzidos agregados utilizados em sua maioria como sub-base de pavimentação.

A Usina de Itatinga, localizada no estado de São Paulo, foi a primeira usina de beneficiamento de resíduos instalada no Hemisfério Sul. Algumas cidades brasileiras, como São Paulo, São Carlos, Belo Horizonte e Curitiba se destacam na área de gestão e reciclagem de resíduos de construção e demolição, possuindo, inclusive, legislação específica própria. (NETO, 2005).

De acordo com Carneiro et al. (2001 apud Neto, 2005) há muitas vantagens econômicas, sociais e ambientais na reciclagem de entulhos, dentre as quais estão:

- Economia na aquisição de matéria-prima;
- Diminuição da poluição gerada pelo entulho;
- Preservação das reservas minerais não renováveis;
- Preservação e redução de áreas de aterro de inertes;

- Redução do consumo de energia e geração de CO<sub>2</sub>;
- Geração de empregos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas dispõe, através da NBR 15116 (Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos), sobre os requisitos para o uso de agregados reciclados de RCD em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

#### **4 A SITUAÇÃO ATUAL DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS**

Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o município possui área de 675,409 Km<sup>2</sup> (dados de 2016), dos quais em torno de 97% encontram-se na parte insular. É o segundo município mais populoso do estado, contando com uma população de aproximadamente 485 mil habitantes (estimativa para 2017), ficando atrás apenas do município de Joinville. Apresenta um elevado índice de urbanização, que no último censo, realizado em 2010, ficava em torno de 96%.

Figura 3 – Mapa do município de Florianópolis



Fonte: Google Maps (2018).

De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Florianópolis, a partir da década de 1970 o município vem sofrendo um crescimento populacional acelerado e desordenado, iniciado com a implantação de grandes obras viárias e com a instalação de sedes de empresas estatais, como a Eletrosul, e também com o desenvolvimento das universidades públicas existentes em seu território, como a Universidade Federal de Santa Catarina e a Universidade do Estado de Santa Catarina. A taxa de crescimento populacional do município de Florianópolis é aproximadamente duas vezes superior à taxa brasileira.

Com o aumento da população, e considerando também o avanço tecnológico e o aumento do consumo, é possível notar um grande aumento na quantidade de resíduos sólidos gerados no município, que precisam de destinação final adequada para evitar risco à saúde pública. Cada vez mais se intensifica o investimento na construção civil oriundo do setor público, seja para promover o turismo ou divulgar o município como um bom lugar para viver, no entanto este aumento de construções faz com que a geração de resíduos da construção civil se intensifique de maneira considerável, o que gera problemas ambientais quanto a sua disposição final adequada.

Florianópolis possui desde 2007 a Lei Complementar nº 305, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, que nada mais é do que uma “cópia” quase que integral da Resolução CONAMA nº 307, e que não tem servido para muita coisa. O município enfrenta hoje uma situação um tanto delicada, por problemas oriundos de entraves políticos que vêm acontecendo desde o ano de 2012, Florianópolis ainda não possui o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, e por conta disso a gestão de resíduos da construção civil no município não é de todo formal. De acordo com a prefeitura municipal, dentre as ações que deverão estar previstas no plano, estão o fomento à redução da geração, à reutilização, à reciclagem e à correta disposição final dos rejeitos, bem como o estímulo ao uso de resíduos classe A na forma de agregado reciclado em obras de infraestrutura, edificações, construções, reformas e reparos, de caráter público ou privado, e a definição de critérios para elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição por parte dos grandes geradores. Há uma proposta de lei tramitando na câmara municipal, que quando aprovada será de fundamental importância para que um posicionamento quanto à gestão de RCD seja cobrado dos grandes geradores; por enquanto nada existe, e por consequência nada pode ser cobrado.

Atualmente somente os empreendimentos sujeitos à licença ambiental estão obrigados a entregar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição, o que deve ser mudado com o advento do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, quando até mesmo as pequenas obras, como as residenciais, estarão obrigadas a entregar seus planos, mesmo que de forma simplificada. Mesmo os empreendimentos sujeitos à entrega do plano não são devidamente fiscalizados, já que o plano tem servido apenas como “fachada”, sendo arquivado no órgão competente por falta de um sistema de controle informatizado; é apenas burocracia, o que gera uma total falta de controle da disposição final dos resíduos, pois não se sabe qual empresa foi contratada para a destinação final dos resíduos, se opera dentro da legalidade e para onde os resíduos estão sendo levados. Algumas construtoras que operam na região, principalmente as de grande porte, fazem o beneficiamento dos resíduos dentro dos seus próprios canteiros de obra, atitude esta de grande importância para a gestão de resíduos no município, e que contribui imensamente para o cuidado com o meio ambiente.

A Prefeitura Municipal de Florianópolis, através da Comcap – Companhia de Melhoramentos da Capital, vem trabalhando desde 2012 na criação dos Pontos de Entrega para Pequenos Volumes, popularmente conhecidos como Eco Pontos, com o objetivo de atender os pequenos geradores de resíduos volumosos e da construção civil, que não podem ser descartados na coleta domiciliar pública. Os Eco Pontos têm por objetivo oferecer à população um local adequado para entrega de resíduos sólidos inertes, evitando, assim, pontos de descarte clandestino no município (o último mapeamento feito no município contabilizou 165 pontos clandestinos de descarte de entulho e lixo), viabilizando a recuperação de grande parte dos resíduos através da reciclagem. São aceitas nesses locais descargas com volume de até 1 m<sup>3</sup>/dia/hab., sendo que cada habitante tem o direito de fazer até quatro descargas no mês. A Comcap conta atualmente com quatro Eco Pontos, que estão localizados nos bairros Itacorubi, Capoeiras, Morro das Pedras e Monte Cristo; e pretendia, até o final de 2017, colocar em operação mais um Eco Ponto, localizado no bairro de Canasvieiras. Os Eco Pontos têm atendido, em média, mais de mil pessoas por mês.

Figura 4 – Baía de resíduos de construção civil no Eco Ponto do bairro Itacorubi



Fonte: A autora (2017).

A prefeitura não possui um controle das empresas de entulho que atuam na região, nem tampouco um controle das áreas onde estas depositam seus entulhos, porque não possui um cadastramento das mesmas. As empresas de entulho não são autorizadas pela prefeitura a usar os Eco Pontos, já que estes locais servem apenas para recebimento de resíduos dos pequenos geradores. Estas empresas têm a responsabilidade de dar um destino final ambientalmente adequado para os entulhos que recolhem.

A Comcap possui um aterro de inertes para uso próprio no bairro de Canasvieiras, chamado Aterro de Inertes e de Construção Civil do Canto do Lamim, em operação desde 2012. Este aterro tem como objetivo dar um destino final ambientalmente adequado aos resíduos inertes originados de atividades de limpeza pública realizadas pela Comcap, recolhidos nos Eco Pontos e provenientes de atividades de infraestrutura da prefeitura e demais órgãos e entidades públicas; a Comcap gera anualmente em torno de 25 mil toneladas de resíduos sólidos inertes. Até 2011 a companhia possuía um aterro de inertes no bairro Monte Verde, a partir de 2012 passou a operar o aterro de inertes do Canto do Lamim, em Canasvieiras. Os materiais recebidos são basicamente resíduos de materiais de construção (madeira, tijolo, areia, gesso, ferro, vidro, etc.), vegetação, materiais oriundos da limpeza urbana, lixo pesado (móveis, eletrodomésticos, pneus, etc.) e outros materiais como latas, plásticos, etc. Após o recebimento os materiais passam por uma triagem, onde são separados de acordo com o seu potencial de reaproveitamento e reciclagem, e de acordo com a inércia

e toxicidade. Os materiais não inertes são encaminhados ao aterro sanitário, e os materiais tóxicos ao aterro industrial. O aterro de inertes do Canto do Lamim está localizado em um terreno particular com área de 191.588 m<sup>2</sup>, cedido à prefeitura para este fim, e ocupa uma área de 50.000 m<sup>2</sup> para o aterramento. O aterro tem capacidade de receber 25 mil toneladas de resíduos inertes por ano, e tem uma vida útil estimada em 8 anos. Em estudo realizado no ano de 2010 estimou-se que a capacidade de aterramento é de 107.393 m<sup>2</sup>.

Figura 5 – Entrada do Aterro de Inertes e da Construção Civil do Canto do Lamim



Fonte: Comcap (2017).

A Prefeitura Municipal de Florianópolis não possui áreas de beneficiamento de resíduos da construção civil, apenas áreas de transbordo e triagem e o Aterro de Inertes e da Construção Civil do Canto do Lamim; no entanto há áreas de transbordo e triagem e beneficiamento de resíduos no Norte da Ilha e na Área Industrial de São José, na Grande Florianópolis. Por conta disso, os resíduos gerados ou recolhidos pela Comcap nos Eco Pontos não são beneficiados e reutilizados como agregado, são apenas enterrados.

## 5 CONCLUSÃO

Quando submetidos a uma má gestão, os RCD podem causar uma série de impactos ambientais; isso evidencia a grande necessidade de soluções eficazes e de curto prazo. A construção civil, por ser uma atividade muito tradicional e com predominância de trabalho manual, é muito suscetível a falhas.

Nos canteiros de obra dos municípios brasileiros é possível verificar a grande quantidade gerada de entulhos, o que evidencia o elevado índice de desperdício de materiais. Detalhamentos insuficientes de projetos, incompatibilidade entre projetos, baixa qualidade dos materiais utilizados e mão-de-obra pouco qualificada são alguns dos fatores que geram desperdício e grandes quantidades de resíduos.

Esta realidade mostra a necessidade de uma ação conjunta dos vários agentes envolvidos na geração de RCD, como a indústria da construção civil, o poder público municipal e a sociedade. Apesar de o Brasil ter “despertado” para o problema um tanto tardiamente, quando comparado aos países da Europa e outros do primeiro mundo, as atividades de pesquisa e reciclagem dos resíduos de construção e demolição vêm se desenvolvendo de maneira mais intensa nos últimos anos com a implantação de usinas de reciclagem em vários locais do país. Cidades como São Paulo e Belo Horizonte já são referência nacional quando se trata de beneficiamento e reutilização de RCD, inclusive com suas próprias legislações sobre o assunto.

Com o desenvolvimento de novas pesquisas e métodos para a reciclagem dos RCD, as perspectivas para o futuro são boas, e espera-se que dentro de poucos anos a maior parte dos resíduos gerados nas obras de engenharia em todo o Brasil possa ser beneficiada e reutilizada.

O município de Florianópolis, por outro lado, encontra-se um tanto atrasado quanto à gestão de resíduos da construção civil, pelo fato de ainda não possuir um Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil aprovado. Por conta disso não possui regras claras e definidas quanto aos grandes geradores, o que representa um sério problema ambiental para o município. Quanto aos pequenos geradores o município oferece um apoio maior, possuindo alguns pontos de entrega voluntária de resíduos sólidos, os chamados Eco Pontos, no entanto o número ainda é muito reduzido, e precisa ser ampliado. O município conta com um único aterro de inertes, o Aterro de Inertes e de Construção Civil do Canto do Lamim, operado pela Comcap, e com autorização para receber apenas resíduos oriundos de atividades e obras públicas. Florianópolis não possui nem sequer um cadastramento das empresas de recolhimento de entulho que atuam em seu território, muito menos dos locais onde estas fazem a descarga de seus entulhos. Também não há unidades de beneficiamento de resíduos de origem pública, e nem incentivo para isso; a única unidade que há no município é de origem privada, e por esta razão todo resíduo gerado no município por atividades ou

obras públicas é enterrado, o que representa um grande desperdício, já que estes resíduos poderiam estar sendo reutilizados em forma de agregado reciclado, o que pouparia o meio ambiente e a extração de matéria prima. Isto só evidencia o quanto o município de Florianópolis é atrasado e pouco desenvolvido quando o assunto é a gestão de resíduos de construção e demolição, e a necessidade e a urgência de mudança desta condição.

### **AGRADECIMENTOS**

A Deus, meu tudo! Através d'Ele tudo se fez, e através d'Ele todas as coisas são possíveis. Sem Ele eu nada seria, sem Ele eu não existiria!

Aos meus pais, que tanto fizeram e fazem por mim. Minha eterna gratidão a vocês pelo apoio (em todos os sentidos) e pelo amor que têm me sustentado ao longo desses 30 anos. Por vocês eu vim ao mundo, e por vocês tenho vivido nele com grande alegria. Vocês estarão eternamente em meu coração, o amor que sinto por vocês é infinito, e nada poderá abalá-lo. Obrigada por tudo, do fundo do meu coração!

Ao Prof.<sup>o</sup> José Humberto Dias de Tolêdo, que prontamente aceitou o meu convite para ser meu orientador. Obrigada pelas correções e pelas sugestões. Que a vida lhe traga o melhor!

À engenheira sanitaria Karina da Silva de Souza, responsável pela gestão de resíduos sólidos da Comcap, que tão solidariamente me atendeu quando a procurei para a realização da entrevista para o meu trabalho. O meu muito obrigada!

À Unisul, que foi minha casa pela segunda vez. Tenho orgulho de ter me graduado nesta universidade, e orgulho por ter retornado a ela!

Aos professores do curso, que com tanto carinho e humildade nos passaram tanto conhecimento em forma de troca de informações e experiências. Vocês são grandes mestres, e serão sempre lembrados pela nobreza de sua profissão!

Aos colegas do curso, que tornaram nossos finais de semana mais alegres e descontraídos. Certamente nossos caminhos serão novamente cruzados pela vida. Temos a certeza de que este é o fim de um caminho, mas é também o começo de muitos outros!

## CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE: AN APPROACH TO THE SUBJECT AND THE SITUATION OF THE MUNICIPALITY OF FLORIANÓPOLIS

**Abstract:** The civil construction is one of the activities more old developed the men, and the larger generator of solid waste of the world. In the context arise the need a efficient management of the construction and demolition waste. The CDW represent serious risk for the environment, and need to be manipulated and destined correctly for the avoid the pollution and risk for life. The CONAMA 307 Resolution, the main Brazilian regulation about the subject, guide the generators for reduce, reuse, recycle and destine correctly the construction and demolition waste. The large generators must to implant the management program in your constructions, and the public power must to elaborate the Integrated Plan for the Management of Construction Waste. Faced with this, the public power has a great responsibility regarding the rules for an efficient management of CDW, being of its obligation the elaboration of the Municipal Plan of Civil Construction Waste. This article proposes a bibliographical survey on the management of civil construction waste in Brazil, and the exposition of the present condition of the municipality of Florianópolis on this subject.

**Keywords:** Waste. Civil Construction. Management. Reuse. Recycling.

### REFERÊNCIAS

ANGULO, Sérgio Cirelli. et al. Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. **Eng Sanit Ambient**: São Paulo, v. 16, n. 3, p. 299-306, jul./set 2011. Disponível em: <[http://www.falcoit.com.br/blog/images/easyblog\\_images/500/Resduos-de-construo-e-demolio-avaliao-dos-mtodos-de-quantificao---Angulo-et-al.-2011\\_20150130-011237\\_1.pdf](http://www.falcoit.com.br/blog/images/easyblog_images/500/Resduos-de-construo-e-demolio-avaliao-dos-mtodos-de-quantificao---Angulo-et-al.-2011_20150130-011237_1.pdf)>. Acesso em: 05 ago. 2017.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em 18 nov. 2017.

CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra; MOREIRA, Kelya Maria de Vasconcelos. **Manual sobre os resíduos sólidos da construção civil**. Fortaleza: Sindicato da Indústria da Construção Civil do Ceará, 2011. Disponível em: <<http://www.sinduscon-ce.org.br/downloads/publicacoes/e13609feb794347a352d2b1814f15d68.pdf>>. Acesso em 02 dez. 2017.

CIRIBELI, João Paulo; FERNANDES, Guilherme Martins. A destinação dos resíduos sólidos industriais da madeireira S/A. **Revista Gestão Empresarial**: Ubá, v. 1, n. 2, p. 1-16, jul./dez 2011. Disponível em <[revista.fagoc.br](http://revista.fagoc.br)>. Acesso em: 09 set. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001**. Brasília, 1986.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 307**. Brasília, 2002.

EVANGELISTA, Patricia Pereira de Abreu; COSTA, Dayana Bastos; ZANTA, Viviana Maria. 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, jul./set 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ac/v10n3/a02.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

FAGURY, Samir Costa; GRANDE, Fernando Mazzeo. Gestão de resíduos de construção e demolição: aspectos gerais da gestão pública de São Carlos / SP. **Exacta**: São Paulo, v. 5, n. 1, p. 35-45, jan./jun 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81050104>>. Acesso em: 04 ago. 2017.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA – FIEB. **Gestão de resíduos na construção civil**: redução, reutilização e reciclagem. Salvador: Sistema FIEB, [2006?]. Disponível em: <[http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-Residuos\\_id\\_177\\_\\_xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3\\_2692013165855\\_.pdf](http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-Residuos_id_177__xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3_2692013165855_.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2017.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal – Secretaria de Infraestrutura – Superintendência de Habitação e Saneamento. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Florianópolis, 2017.

GHISI, Daniel Locks; HEIDEMANN, Paulo Santos. **Proposta de uma usina de tratamento de resíduos de construção e demolição no município de Tubarão / SC**. 2011. 103 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil)-Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Site**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

KARPINSKI, Luisete Andreis. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil**: uma abordagem ambiental. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. Disponível em: <<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/GestaodeResiduosPUCRS.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

LAPA, José Silva. **Estudo de viabilidade técnica de utilização em argamassas do resíduo de construção oriundo do próprio canteiro de obra**. 2011. 132 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

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

NETO, José da Costa Marques. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2005.

OLIVEIRA, Edieliton Gonzaga de; MENDES, Osmar. 2008. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição**: estudo de caso da resolução 307 do CONAMA. Disponível em: <[http://pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GERENCIAMENTO%20DE%20RES%20C3%84DUOS%20DA%20CONSTRU%20C3%87%20C3%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%20C3%87%20C3%83O%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL\\_\\_\\_\\_.pdf](http://pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GERENCIAMENTO%20DE%20RES%20C3%84DUOS%20DA%20CONSTRU%20C3%87%20C3%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%20C3%87%20C3%83O%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL____.pdf)>.

Acesso em: 01 nov. 2017.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189 f. Tese (Doutorado)-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SCREMIN, Lucas Bastianello. **Desenvolvimento de um sistema de apoio ao gerenciamento de resíduos de construção e demolição para municípios de pequeno porte**. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. **Métodos de pesquisa**: a pesquisa científica. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

SOUZA, Karina da Silva de. **Gestão de resíduos da construção civil no município de Florianópolis**: entrevista. Entrevistadora: G. Q. Fernandes. Florianópolis, 2017. Gravação de 56 minutos feita em aparelho celular pessoal.