



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**ISMAEL DE PRÁ SCARPATO**  
**YAGO BARCELOS PIUCCO**

**RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
PESQUISA DE CAMPO RELACIONADO À RESOLUÇÃO 307 DO CONAMA NO  
MUNICÍPIO DE TUBARÃO**

Tubarão/SC

2017

**ISMAEL DE PRÁ SCARPATO  
YAGO BARCELOS PIUCCO**

**RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
PESQUISA DE CAMPO RELACIONADO À RESOLUÇÃO 307 DO CONAMA NO  
MUNICÍPIO DE TUBARÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Gil Felix Madalena, Esp.

Tubarão/SC

2017

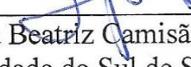
**ISMAEL DE PRÁ SCARPATO  
YAGO BARCELOS PIUCCO**

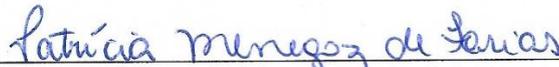
**RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
PESQUISA DE CAMPO RELACIONADO À RESOLUÇÃO 307 DO CONAMA NO  
MUNICÍPIO DE TUBARÃO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 30 de novembro de 2017.

  
\_\_\_\_\_  
Professor orientador Gil Felix Madalena, Esp.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Norma Beatriz Camisão Schwiden, Esp.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Patrícia Menegaz de Farias, Dra.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedicamos este trabalho a Deus, aos nossos pais, irmãos, nossas namoradas que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que nós chegássemos até esta etapa de nossas vidas.

## **AGRADECIMENTOS**

Ismael e Yago agradecem, primeiramente, a Deus por nos guiar e proteger nos momentos mais difíceis.

Às nossas famílias, especialmente aos nossos pais pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Às nossas namoradas, por estarem sempre ao nosso lado, apoiando-nos e incentivando em cada etapa durante todos esses anos.

Ao professor Gil Felix Madalena pelo apoio, suporte, disponibilidade para suas correções e incentivos.

Por fim, aos colegas e amigos que fizeram parte desta etapa, apoiando-nos até o último momento.

"O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis." (José de Alencar).

## **RESUMO**

O setor da construção civil passa por transformações em todo seu cenário, tanto produtivo como econômico. A preocupação crescente com o meio ambiente coloca desafios cada vez maiores para as empresas da construção civil, visto que é um dos setores que mais utiliza recursos naturais e também um dos maiores geradores de resíduos. Muitas vezes a destinação desses resíduos é inadequada, contribuindo para os impactos ambientais. A partir de 05 de Julho de 2002, entrou em vigor a Resolução nº 307 do CONAMA, que passa ao gerador de resíduos a responsabilidade pelos mesmos. Neste contexto, o presente trabalho apresenta conceitos sobre a construção civil, resíduos sólidos, sustentabilidade e impactos ambientais, com foco na aplicação da referida resolução. Além disso, também apresenta uma pesquisa através da aplicação de um questionário com profissionais da construção civil situadas na cidade de Tubarão – Santa Catarina. A presente pesquisa objetiva mostrar estratégias para se obter maior reaproveitamento dos resíduos sólidos, o que se faz através da apresentação de uma proposta de projeto.

Palavras-chave: Construção Civil. Resíduos Sólidos. CONAMA.

## **ABSTRACT**

The civil construction sector undergoes transformations in its entire scenario, both productive and economical. The growing concern with the environment put bigger challenges for construction companies. Since it is one of the sectors that uses the most natural resources and also one of the largest generators of waste, the destination of these wastes is frequently inadequate, contributing to the environmental impacts. Since 2002, the Resolution CONAMA 307 entered into force, which transfers to the waste generator the responsibility for them. In this context, this work presents concepts on civil construction, solid waste, sustainability and environmental impacts, focusing on the application of CONAMA Resolution No. 307 of July 05, 2002. It also presents a survey through the application of a questionnaire with construction professionals in Tubarão - Santa Catarina. The research aims to present strategies to obtain greater reuse of solid waste, which is done by submitting a project proposal.

Keywords: civil construction, waste, CONAMA.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Disposição inadequada dos RCC .....	22
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1– Estatística em relação ao conhecimento da resolução nº 307 do CONAMA.....	28
Gráfico 2 – Aplicação da Resolução .....	29
Gráfico 3 – Existência de plano de redução de desperdícios .....	29
Gráfico 4 – Reutilização e reciclagem de resíduos.....	30
Gráfico 5 – Os responsáveis pela elaboração e coordenação do gerenciamento de resíduos sólidos.....	31
Gráfico 6 – Envolvimento dos operários no reaproveitamento dos materiais.....	32
Gráfico 7 – Sobre o empenho da diretoria.....	33
Gráfico 8 – Canteiro de obra são preparado para a gestão de resíduos .....	33
Gráfico 9 – Áreas para depósitos temporários.....	34
Gráfico 10 – Áreas para armazenar os resíduos gerados.....	34
Gráfico 11 – Áreas destinadas para coletas .....	35
Gráfico 12 – Campanhas de conscientização .....	35
Gráfico 13 – Identificação e quantificação dos resíduos gerados .....	36
Gráfico 14 – Participação do Município para reutilização, coleta ou destinação dos resíduos .....	37

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Classificação dos resíduos de construção e demolição .....	20
Quadro 2 – Definições usadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente.....	21
Quadro 3 – Alternativas para destinação para os diversos tipos de RCC.....	23

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DDS - Diálogo Diário de Segurança

NBR -Norma Brasileira Regulamentadora

PIB - Produto Interno Bruto

RCC -Resíduos da Construção Civil

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 JUSTIFICATIVA .....	14
1.2 OBJETIVOS .....	14
1.2.1 <b>Objetivo Geral</b> .....	14
1.2.2 <b>Objetivos Específicos</b> .....	14
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
2.1 HISTÓRICO .....	16
2.2 CONSTRUÇÃO CIVIL.....	16
2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS .....	16
2.3.1 <b>Classificação dos resíduos sólidos</b> .....	18
2.4 LEGISLAÇÃO .....	19
2.4.1 <b>Resolução CONAMA nº 307</b> .....	19
2.5 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	23
2.5.1 <b>Impactos Ambientais</b> .....	24
2.6 ALTERNATIVAS PARA A REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS .....	25
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	27
<b>4 RESULTADOS E ANÁLISES</b> .....	28
<b>5 ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS</b> .....	38
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40
<b>APÊNDICE</b> .....	43
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE A RESOLUÇÃO Nº 307 CONAMA 2002</b>	44

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil está crescendo cada vez mais e vem sendo considerada um importante instrumento para o crescimento da economia, visto que gera muitos empregos. Ocorre que, em contrapartida, também gera diversos problemas relacionados ao meio ambiente.

A utilização em grande quantidade dos recursos naturais tais como a geração de resíduos sólidos, tem causado grande impacto ambiental e, para minimizar esses fatores, devem ser encontrados métodos sustentáveis alternativos. Saber a destinação adequada para cada material é de suma importância em uma obra como por exemplo, dos materiais referentes às tintas, madeiras, entulhos e outros.

O presente trabalho apresenta conceitos e discute as principais questões que norteiam os resíduos sólidos provenientes das construções civis. O estudo realizado divide-se em três partes, sendo a primeira um estudo relacionado ao conteúdo teórico envolvendo os principais conceitos sobre a construção civil, resíduos sólidos, sustentabilidade e impactos ambientais, com foco na aplicação da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), nº 307 de 05 de Julho de 2002.

A segunda parte do trabalho consiste em um estudo de caso onde foi aplicado um questionário em quatorze empresas de construção civil situadas na cidade de Tubarão – Santa Catarina, visando obter respostas para posterior análise e conclusão do presente trabalho.

A terceira e última parte do trabalho refere-se à análise dos resultados obtidos através dos questionários aplicados, visando à averiguação da aplicação da Resolução CONAMA nº 307, dentro das empresas mediante a análise das medidas sustentáveis, realizadas pelas mesmas no tocante à quantidade de resíduos sólidos gerados e seu respectivo reaproveitamento, bem como a possibilidade de participação conjunta do município.

A relevância desta pesquisa contribui diretamente para estudos e mudanças de estratégias que auxiliarão na fixação, dentro das empresas, da Resolução supramencionada. A pesquisa também tem como objetivo mostrar, de forma clara, as melhores estratégias para obter-se maior reaproveitamento dos resíduos sólidos, o que se faz através da apresentação de uma proposta de projeto. Tal proposta apresentada visa à obtenção, por parte do município em parceria com as empresas, de maior custo benefício em suas obras, bem como a contribuição direta com o meio ambiente.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

As conferências ambientais entre nações têm destacado o avanço da degradação ambiental e buscado soluções dentro de um cenário de desenvolvimento industrial crescente, no caso de alguns países como o Brasil. Os problemas ambientais que envolvem a grande geração de resíduos da construção civil são evidentes, bem como as inúmeras interferências no meio ambiente devido ao acúmulo e destinação inadequada para tal resíduo. As características de uma construção sustentável interferem diretamente na relação do homem/meio-ambiente com questões que podem ser minimizadas quando passarem a versar sobre as melhores estratégias, metas e ações e, ainda, investirem em um planejamento adequado, pautadas sob uma perspectiva ambiental. Neste trabalho, será aplicado um *checklist* em algumas construtoras de Tubarão para verificação de como é feito o gerenciamento dos resíduos, bem como a apresentação de alternativas sustentáveis para o reaproveitamento dos mesmos.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar uma pesquisa de campo sobre resíduo da construção civil na cidade de Tubarão e, com isso, apresentar alternativas sustentáveis para o reaproveitamento dos resíduos sólidos nas obras.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- a) realizar uma pesquisa específica abordando o que é o resíduo sólido na construção civil;
- b) descrever os requisitos da Resolução CONAMA nº 307/2002 junto com a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 1004/04;
- c) apresentar os impactos ambientais causados;
- d) realizar uma pesquisa de campo no setor da construção civil, aplicando um *checklist* relacionado à resolução nº 307 do CONAMA;
- e) propor alternativas sustentáveis para o aproveitamento destes resíduos;
- f) analisar e concluir conforme as respostas obtidas.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 HISTÓRICO

A história da construção civil remonta desde os primórdios da humanidade e definiu de diversas maneiras o modo como o homem se relaciona com o meio ambiente. É, portanto, uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento e era executada de forma artesanal, sendo geradora de grande quantidade de entulho e, conseqüentemente, do consumo excessivo de recursos naturais provenientes de fontes não renováveis (JACINTO et al., 2012;.

Com o processo de transformação da urbanização, as atividades do setor da construção civil aceleraram o que resultou no uso intensivo do espaço urbano e conseqüente exploração dos recursos naturais. A partir daí, a geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) alcançou índices assustadores, causando impactos oriundos do desperdício das obras de construções, reformas e demolições (AZEVEDO; KIPERSTOK; MORAES, 2006).

### 2.2 CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, porém, apresenta-se como grande geradora de impactos ambientais, sendo pelo seu consumo de recursos naturais, modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. O setor tem o desafio de aprimorar uma atividade produtiva dessa magnitude para que tenham um desenvolvimento sustentável consciente e menos agressivo ao meio ambiente (PINTO, 2005).

Segundo Amorim (2012), o setor da construção civil teve um crescimento de 52,10% na última década, o que apresenta um crescimento médio anual de 4,28%. Nos últimos 20 anos, o aumento médio anual foi de 2,82%. Entre 1994 e 2013, a construção civil apresentou um crescimento de 74,25%, sendo que em 2010 foi o auge desse desenvolvimento, quando o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro da construção civil teve alta de 11,6%.

### 2.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

A definição de resíduos sólidos está relacionada com a palavra lixo, que, de acordo com o Dicionário de Aurélio (FERREIRA, 2001, p. 462), é “o que se varre da casa, da rua, e se joga fora; entulho”, ou seja, tudo aquilo que não será mais utilizado e acaba sendo descartado.

De acordo com o manual publicado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (MANUAL..., 2001), é todo material seja ele sólido ou semi-sólido indesejável e precisa de alguma forma ser descartado por não ter mais utilidade, sendo assim, considerado inútil por quem o descarta.

Na compreensão de Maia et al. (2009), tem-se por definição de resíduos sólidos aqueles materiais cuja destinação deverá obrigatoriamente ser sanitária e ambientalmente adequada. Essa definição compreende todo e qualquer material resultante de processo de produção, transformação, consumo ou utilização que sejam provenientes de atividades humanas.

Para Santaella et al. (2014), a definição de resíduos sólidos diversificou ao longo dos anos e, dentre os fatores determinantes pode-se citar os avanços tecnológicos, a conscientização ambiental e, ainda, o reaproveitamento de materiais que não são mais úteis para o fim que fora designado, podendo ser úteis na composição de matéria-prima de outros, o que também reflete positivamente no âmbito financeiro.

Conforme Pinto (1992), na medida em que a produção de resíduos vem crescendo em abundância pela indústria da construção civil, torna-se notícia frequente pelo fato de que há tempos vem causando sérios problemas urbanos, sociais e econômicos, tornando mais complicado o gerenciamento desses resíduos produzidos em grandes quantidades.

Nos últimos anos, a construção civil tem incrementado significativamente a quantidade de resíduos sólidos gerada principalmente em grandes municípios, contribuindo para o agravamento de problemas ambientais e sociais. Essa grande quantidade de resíduos provém de diversas fontes, principalmente das obras de intervenção como reformas, ampliações e demolições (MAIA et al., 2009, p.7).

Segundo a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10004/04, a definição de resíduos sólidos é:

Resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos [sic], que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de águas, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face de melhor tecnologia disponível (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p. 01).

### 2.3.1 Classificação dos resíduos sólidos

Analisando a questão da classificação dos resíduos sólidos, pode-se dizer segundo Faria (2017), que são classificados como:

**Hospitalar:** qualquer resto proveniente de hospitais e serviços de saúde como pronto-socorro, enfermarias, laboratórios de análises clínicas, farmácias. O lixo gerado é constituído de seringas, agulhas, curativos, etc.

**Domiciliar:** são aqueles gerados nas residências de acordo com o dia a dia familiar, tais como restos de alimentos, resíduos sanitários (papel higiênico), papel, plástico, vidro, etc. Alguns produtos que não se utiliza e se descarta em casa são considerados perigosos e devem ter uma destinação diferente dos demais. Por exemplo: pilhas, cloro, água sanitária, etc.

**Agrícola:** são aqueles gerados pelas atividades agropecuárias, como cultivos, criações de animais, etc. Podem ser compostos por embalagens de fertilizantes e restos orgânicos.

**Comercial:** são aqueles produzidos pelos estabelecimentos do comércio em geral. Uma grande parte dos resíduos gerados é o papel, as embalagens, os plásticos e os restos sanitários.

**Industrial:** são os resíduos gerados pelas indústrias, que acabam gerando uma grande quantidade de cinzas, lodos, óleos, borracha, etc.

**Entulho:** é todo resíduo gerado através da construção civil e reformas, como por exemplo, tijolos, reboco, madeiras, solos de escavações diversas, etc..

**Público:** é aquele lixo recolhido na cidade, em vias públicas, áreas de realização de feiras e outros locais públicos, podendo conter folhas de árvores, galhos, papel, plástico, etc.

**Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários:** o lixo coletado nesses locais pode conter agentes causadores de doenças trazidas de outros países, mas se não apresentar risco de contaminação, podem ser considerados como lixo domiciliar.

**Mineração:** são constituídos de solo removido, metais pesados, lascas de pedras, etc.

Segundo a NBR 10004/04, que classifica os resíduos de acordo com os riscos ao meio ambiente e à saúde pública, orientando quais deles devem ter um cuidado mais rigoroso em relação ao seu manuseio e destinação, desta forma, tem-se:

Resíduos Classe I - Perigosos: São aqueles que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto contagiantes, tais como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Resíduos Classe II – Não perigosos, que se divide em:

Classe II A - Não inertes: São os resíduos que apresentam propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água e não se enquadram na classificação dos Resíduos Classe I e nos Resíduos Classe II – B.

Classe II B - Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da respectiva norma (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004, p. 03).

## 2.4 LEGISLAÇÃO

### 2.4.1 Resolução CONAMA nº 307

Antes do ano de 2002, não havia no Brasil políticas públicas que se preocupassem com os resíduos gerados pelo setor da construção civil, mas em 05 de Julho de 2002, o CONAMA estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, visando proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental através da sua Resolução nº 307, onde propõe a seguinte definição para Resíduos da Construção Civil (RCC) em seu Artigo 2º, inciso I:

Resíduos da construção civil: 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 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002).

No dia 16 de Agosto de 2004, o CONAMA alterou o art.3º, item IV da Resolução nº 307, passando a vigorar a resolução nº 348, com a seguinte alteração:

IV - 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” (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2004).

Em 24 de maio de 2011, teve-se outra alteração que diz respeito à classificação dos resíduos da Resolução Nº 307/2002 CONAMA, onde o gesso apresentava-se na classe C. No entanto, a Resolução Nº 431/2011 CONAMA altera o Artigo 3º da Resolução 307/2002, onde se estabelece uma nova classificação para o gesso. Dessa forma, os resíduos de gesso passam para a classe B, ficando os RCC classificados de acordo com a quadro 1.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos de construção e demolição

Resolução CONAMA nº 307/2002		Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	
Classe A	são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</li> <li>b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;</li> <li>c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;</li> </ul>	
Classe B	são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como:	plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e <u>gesso</u> ;	Resolução CONAMA nº 431/2011
Classe C	são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.		Resolução CONAMA nº 431/2011
Classe D	são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como:	tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou <u>prejudiciais à saúde</u> oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, <u>bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.</u>	Resolução CONAMA nº 348/2004

Fonte: (RIBEIRO, 2012).

Para efeito da referida Resolução, são adotadas as seguintes definições do CONAMA com relação aos resíduos de construção e demolição, apresentadas no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Definições usadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente

<b>Nomenclatura</b>	<b>Definição</b>
Geradores	são pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem resíduos;
Transportadores	são as pessoas, físicas ou jurídicas encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes e as áreas de destinação;
Agregado reciclado	é o material granular do beneficiamento de resíduos de construção que apresentam características técnicas para a aplicação em obras de edificações, de infra-estrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia.
Gerenciamento de resíduos	é o sistema de gestão que visa a redução, reutilização ou reciclagem de resíduos, incluindo o planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;
Reutilização	é o processo de reaplicação de um resíduo sem a transformação do mesmo;
Reciclagem	é o processo de reaproveitamento de um resíduo após ter sido submetido à transformação;
Beneficiamento	é ao ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-lo de condições para que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;
Aterro de resíduos da construção civil	é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;
Áreas de destinação de resíduos	são as áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Fonte: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2002.

As cidades brasileiras têm um grave problema com os RCC. Devido à falta de consciência e constante negligência do ser humano, esses resíduos não são destinados em locais corretos, gerando graves problemas sociais e ambientais, como demonstra a Figura 1.

Conforme manual com recomendações de licenciamento para áreas de manejo de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (BRASIL, 2005, p. 13),

Essa grande massa de resíduos, que no Brasil varia de 50 a 70% da massa de resíduos sólidos urbanos, sobrecarrega os serviços municipais de limpeza pública e drena, continuamente, escassos recursos públicos destinados a pagar a conta da coleta, transporte e disposição de resíduos depositados irregularmente em áreas públicas, conta essa que, na realidade, é de responsabilidade dos geradores.

Figura 1 – Disposição inadequada dos RCC



Fonte: Portal Resíduos Sólidos, 2015.

De acordo com Oliveira (2007), a melhor opção para a destinação dos resíduos da construção civil é a reciclagem e a reutilização dos materiais, visto que dessa forma os problemas originários do seu descarte são reduzidos.

Os RCC deverão ser destinados de acordo com o seu tipo de resíduo.

Conforme constatam Lima e Lima (2009, p. 39),

Os RCC classe A deverão ser encaminhados para áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem ou aterros da construção civil. Já os resíduos classe B podem ser comercializados com empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam esses resíduos ou até mesmo serem usados como combustível para fornos e caldeiras. Para os resíduos das categorias C e D, deverá acontecer o envolvimento dos fornecedores para que se configure a corresponsabilidade na destinação dos mesmos.

Porém, a destinação final e correta para cada tipo de resíduo é de responsabilidade do gerador, sendo esta a forma mais viável para reutilização ou reciclagem no próprio canteiro de obras, conforme se verifica no quadro 3:

Quadro 3 - Alternativas para destinação para os diversos tipos de RCC

TIPOS DE RESÍDUO	CUIDADOS REQUERIDOS	DESTINAÇÃO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas para Reciclagem ou Aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; os resíduos classificados como classe A (blocos, telhas, argamassa e concreto em geral) podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira.	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Não há.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos.
Gesso em placas cartonadas	Proteger de intempéries.	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É possível o aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados pelos órgãos competentes.
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS (poliestireno expandido – exemplo: isopor)	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinças e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: (PINTO, 2005, p. 29).

## 2.5 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento econômico e social de uma região. Sincronicamente, as construções civis comportam-se como grandes geradoras de impactos ambientais, tanto pelo consumo e exploração de matérias-primas, como na modificação de paisagens e geração de resíduos.

Na gestão dos resíduos sólidos, a sustentabilidade ambiental e social se constrói a partir de modelos e sistemas integrados, que possibilitem tanto a redução do lixo gerado pela população, como a reutilização de materiais descartados e a reciclagem dos materiais que possam servir de matéria prima para a indústria, diminuindo o desperdício e gerando renda (GALBIATI, 2005, p. 2).

Com o passar do tempo, empresas começaram a utilizar uma quantidade elevada de recursos naturais para o consumo da população, sendo que esses recursos naturais levam algum tempo para repor o que foi extraído, causando problemas de escassez de recursos naturais futuramente.

[...] estamos caminhando a passos largos na direção da sexta extinção em massa, uma situação na qual 75% das espécies do planeta simplesmente deixarão de existir. Nos últimos 540 milhões de anos, esse fenômeno ocorreu apenas cinco vezes. A última extinção em massa, 65 milhões de anos atrás, dizimou, entre outros, os dinossauros, e foi fruto da queda de um asteroide na Terra (GRECO; BARROS, 2012).

O consumo sempre acaba gerando um impacto, seja ele financeiro para o consumidor, econômico para quem vende ou impactante para o meio-ambiente, utilizando recursos naturais e gerando resíduos. A prática do consumo deve ser consciente e, para isso, o consumo consciente baseia-se nos 3Rs, que segundo Brito (2009) reflete:

O problema da insustentabilidade do nosso planeta está na cultura do consumo desenfreado. Para amenizar este problema foi criado o conceito dos 3 R (três erres): reduzir, reutilizar e reciclar. Não sendo possível o primeiro, tenta-se o segundo. Se o segundo também não for possível, deve-se adotar o terceiro. Conceito simples, não? Pois é, mas ninguém pensou nisso até que o planeta começasse a esquentar!

De acordo com Beltrame (2008), embora seja aparente a evolução de padrões sustentáveis na construção civil do Brasil e do mundo, ainda tem muito que crescer. Sendo que hoje, cerca de 40% da economia mundial provém da atuação da indústria da construção civil.

As quantidades de lixo produzidas no Brasil mostram que ainda temos o que reduzir ou reutilizar. No entanto, os índices de reciclagem e as quantidades de lixo que ainda são aterradas mostram que ainda temos muito para reciclar (CAMPALINI; RICARDO, 2008, p. 404).

### **2.5.1 Impactos Ambientais**

Segundo Blumenshein (2004), o impacto no meio ambiente proveniente da cadeia produtiva da indústria da construção civil acontece ao longo de todos os seus estágios e atividades: na ocupação de terras, na extração de matéria-prima, no seu processamento, na produção de elementos e componentes, no transporte dessa matéria-prima e de seus componentes, no processo construtivo e no produto final, ao longo de sua vida útil, até sua demolição e descarte. Ao longo de toda esta cadeia, recursos naturais são explorados, muitas vezes de forma ilegítima, energia é consumida indiscriminadamente e resíduos são gerados de forma excessiva e dispostos de forma irregular.

Alguns fatores são agravantes ao processo construtivo, no que tange ao gerenciamento inadequado dos RCC:

- Coleta não compromissada dos resíduos da construção civil;
- A inexistência de políticas públicas que disciplinem a destinação dos resíduos;
- A um ineficaz gerenciamento ambiental de alguns agentes ligados à gestão dos RCC;
- Expressivo número de áreas degradadas denominadas, de bota-foras clandestinos ou de deposições irregulares, que podem ser conceituados como segue:  
Bota-fora clandestino - é uma área procedente da deposição irregular de resíduos executada, principalmente, por empresas privadas de transporte de RCC, o qual utilizam grandes áreas sem licenças ambientais ou com consentimento tácito, ou explícito, das administrações locais;  
Deposição irregular - é o resultado da disposição de resíduos gerados por pequenas obras e reformas realizadas pela população mais carente, que não dispõem de recursos financeiros para contratar empresas de transporte (GAEDE, 2008, p. 22).

## 2.6 ALTERNATIVAS PARA A REDUÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

O setor de atividade humana que mais consome recursos naturais e energia é o da construção civil, tendo em vista que há uma conseqüente e considerável geração de impactos ambientais.

Kuster (2008) afirma que o setor da construção civil deve pensar na diminuição do impacto ambiental causado pelos resíduos, através da adoção da reciclagem ou reuso dos resíduos gerados, mas com a enorme quantidade de resíduos gerados atualmente, o autor afirma que se precisa ter mais alternativas.

Considerando que a cadeia produtiva da indústria da construção civil tem maior impacto sobre os demais setores, torna-se evidente que a mesma busque o desenvolvimento sustentável.

Na busca de minimizar os impactos ambientais provocados pela da indústria da construção, Kilbert (1994 apud BRASILEIRO; MATOS, 2015, p. 180) propôs os seguintes princípios:

- I. Minimizar o consumo de recursos: gastar mais tempo na fase de planejamento e projetos para otimizar 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 no meio-ambiente.

Segundo VÁSQUES (2001 apud MAIA et al., 2009, p. 60), a indústria da construção civil sustentável deve investir numa produção baseada na redução de geração de resíduos, desenvolvendo tecnologias limpas, utilizando materiais recicláveis, reutilizáveis ou secundários na coleta e deposição de inertes.

As mudanças globais serão observadas a partir do momento em que haja mudança de postura das industriais da construção civil.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia adotada no presente trabalho consiste em levantamento bibliográfico sobre a construção civil, os resíduos sólidos e a resolução nº 307 do CONAMA. Além disso, buscou-se demonstrar como os resíduos sólidos são classificados na construção civil e a sua atual situação no Brasil, relacionando-os com a legislação vigente.

O presente estudo é considerado exploratório-descritivo, sendo assim, tem por finalidade incrementar, explicar e remodelar concepções e ideologia, a fim de fornecer ideias a serem implantadas posteriormente.

Buscou-se levantar informações gerais sobre o assunto, identificando quais os requisitos exigidos pela resolução nº 307 do CONAMA, como pode ser feito o reaproveitamento e para onde deve ser destinado os resíduos sólidos.

De forma geral, para que fosse possível desenvolver o presente estudo, foram realizadas consultas aos documentos disponíveis em meio eletrônico e pesquisas bibliográficas. Posteriormente, foram separadas algumas perguntas em forma de checklist com 15 questões, enviadas às empresas participantes via e-mail, as quais abordavam a Resolução nº 307 do CONAMA, a fim de se buscar diagnosticar a situação atual no município de Tubarão, bem como verificar quais os tipos de resíduos gerados durante a obra e analisar a situação da sustentabilidade.

Finalmente, após a coleta das respostas obtidas, foi realizado um levantamento de dados e feita uma análise comparativa, mostrando como está o quadro atual na cidade de Tubarão e se há envolvimento do município para o reaproveitamento dos resíduos, para que, então, fossem sugeridas propostas que visam o custo/benefício, bem como a contribuição para o meio ambiente.

#### 4 RESULTADOS E ANÁLISES

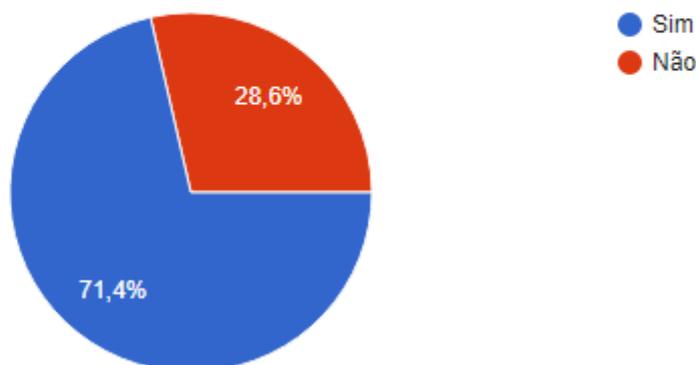
Com o objetivo de obter informações sobre como é aplicada a Resolução 307/2002 nas empresas de construção civil, situadas na cidade de Tubarão – Santa Catarina, foi distribuído um questionário sobre o assunto acima citado (APENDICE A), onde os questionários, com 15 questões, foram enviados por e-mail, do qual 14 empresas foram participantes.

As respostas apresentaram o seguinte cenário:

Gráfico 1- Estatística em relação ao conhecimento da resolução nº 307 do CONAMA

### 1 - Você conhece a resolução 307/02 do CONAMA?

14 respostas



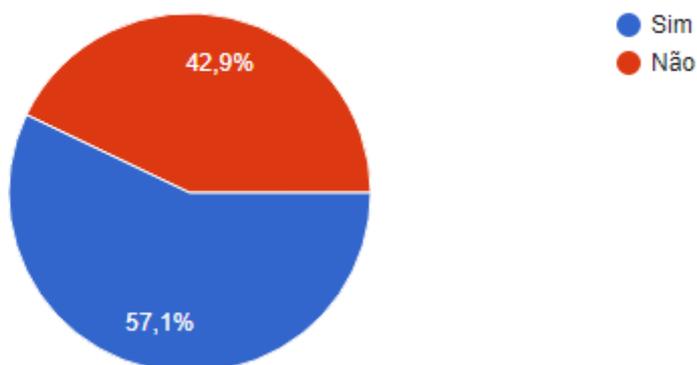
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Conforme apresentado no gráfico 1, verifica-se que, em relação ao nível de conhecimento da resolução nº 307 entre os profissionais, este ainda é considerado intermediário, pontuando 71,4% os que conhecem e 28,6% que afirmam não ter conhecimento. Isso demonstra que os envolvidos na área da Construção Civil não estão ainda familiarizados com a Resolução e, também, falta a apresentação, por parte da Prefeitura, do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC, para que todos os geradores de resíduos, tanto de pequeno ou grande porte, desenvolvam ações adequadas ao programa.

## Gráfico 2 - Aplicação da Resolução

## 2 - E essa resolução, é aplicada?

14 respostas



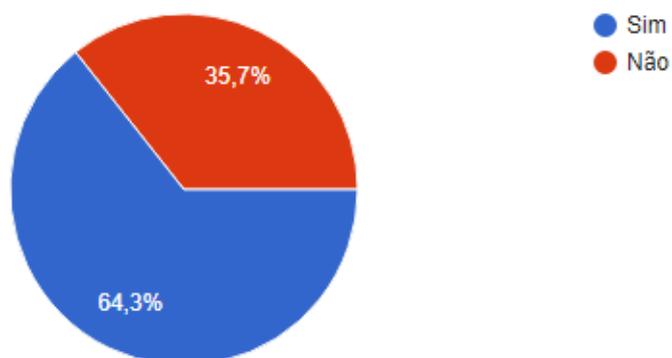
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Conforme vemos, o gráfico 2 demonstra que 57,1% das empresas participantes aplicam a Resolução, já os outros 42,9% ainda não a utilizam em suas obras. É possível inferir também que ainda faltam iniciativas públicas e privadas para a aplicação dessa resolução.

## Gráfico 3 – Existência de plano de redução de desperdícios

## 3 - Existe um plano de redução de desperdícios na sua empresa?

14 respostas



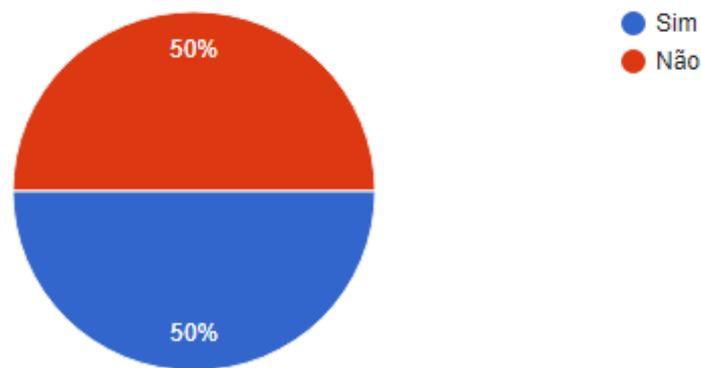
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Como apresentado no gráfico 3, vê-se que em 64,3% das empresas abordadas já existe um planejamento para redução de resíduos e, desta forma, conclui-se que os 35,7% restante ainda deixam a desejar neste quesito.

Gráfico 4 – Reutilização e reciclagem de resíduos

#### 4 - E para reutilização e reciclagem de resíduos?

14 respostas



Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

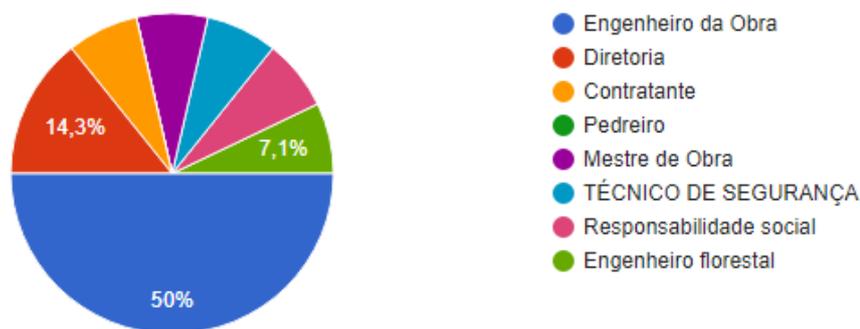
Já no tocante ao planejamento de reutilização e reciclagem de resíduos, conclui-se que 50% das empresas participantes possuem planejamento para reutilização e reciclagem e os outros 50% não possuem.

Uma das formas de redução e reutilização de resíduos apresentadas, durante o decorrer do trabalho, é a aplicação do conceito dos 3Rs na empresa, para que se obtenha um resultado positivo tanto em relação à redução quanto na de reutilização dos resíduos.

Gráfico 5 – Os responsáveis pela elaboração e coordenação do gerenciamento de resíduos sólidos

### 5 - Quais os responsáveis pela elaboração e coordenação do projeto de gerenciamento de resíduos sólidos?

14 respostas



Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Conforme o gráfico 5, nota-se que 50% das respostas foram para o Engenheiro de Obra, sendo os outros 14,3% para a diretoria, sendo que qualquer outro profissional, que seja qualificado, pode ficar responsável pela coordenação de projetos de gerenciamento, conforme demonstra o gráfico.

Conforme a Resolução CONAMA nº358:

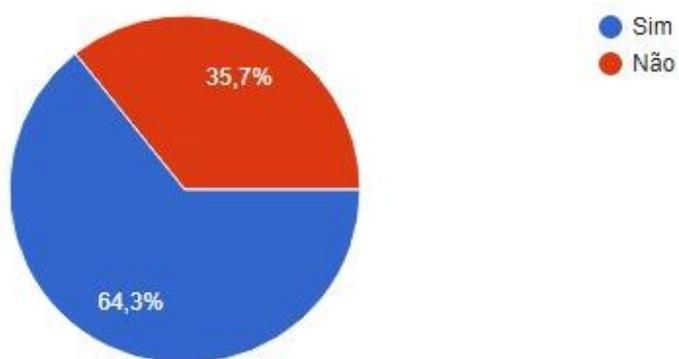
Art. 5º O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2005, p. 616).

Em que pese às respostas obtidas pelas empresas participantes referentes à questão nº 6 do referido questionário, o qual aborda a quantidade de resíduos gerados nas obras, conclui-se que algumas empresas não têm um controle sobre a quantidade destes resíduos, já outras informaram que a quantidade varia conforme o tipo de obra, reforma ou demolição, em função de sua metragem quadrada.

Gráfico 6 – Envolvimento dos operários no reaproveitamento dos materiais

### 7 - Há envolvimento dos operários no reaproveitamento desses materiais?

14 respostas



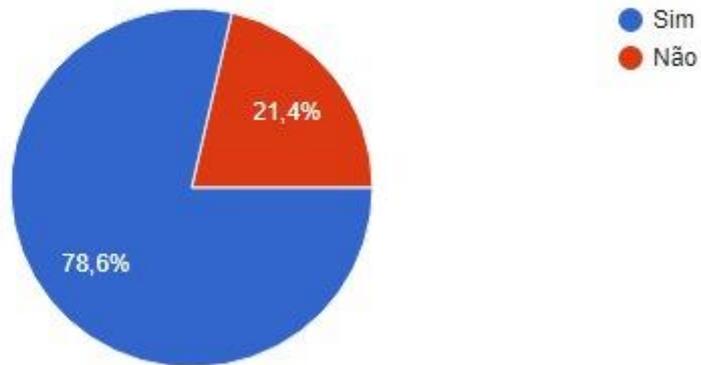
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

De acordo com o gráfico 6, pode-se inferir que em 64,3% das empresas abordadas há o envolvimento dos operários na prática de reaproveitamento, os quais efetuam o mesmo através de recolhimento diário dos resíduos gerados.

Gráfico 7 – Sobre o empenho da diretoria

## 8 - Há o empenho da diretoria?

14 respostas



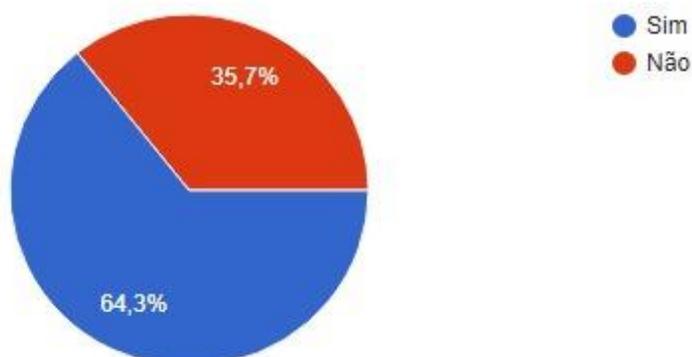
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

No tocante à participação da diretoria, a pesquisa mostra que em 78,6% das empresas participantes as referidas diretorias estão empenhadas, na medida do possível, com o comprometimento da Resolução.

Gráfico 8 – Canteiro de obra são preparado para a gestão de resíduos

## 9 - Os canteiros de obras são preparados para a gestão de resíduos?

14 respostas



Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

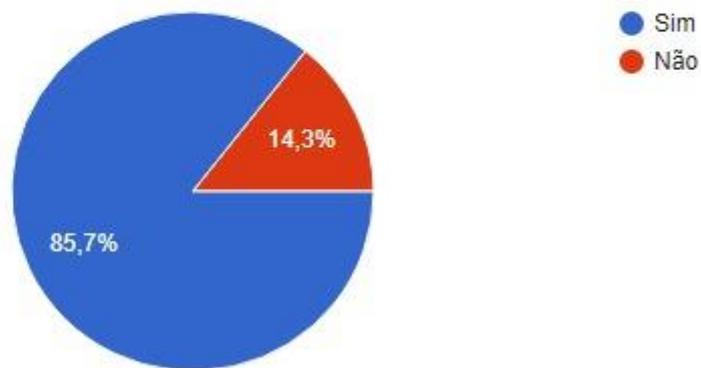
De acordo com a pesquisa, 64,3% das empresas participantes têm um canteiro de obra preparado e planejado para a gestão dos resíduos, sendo que 35,7% não estão aptas para

este processo de gestão, visto que a proposta de gestão de resíduos está diretamente associada com o que rege a Resolução N° 307 do CONAMA.

Gráfico 9 – Áreas para depósitos temporários

### 10 - Existem áreas para depósitos temporários?

14 respostas

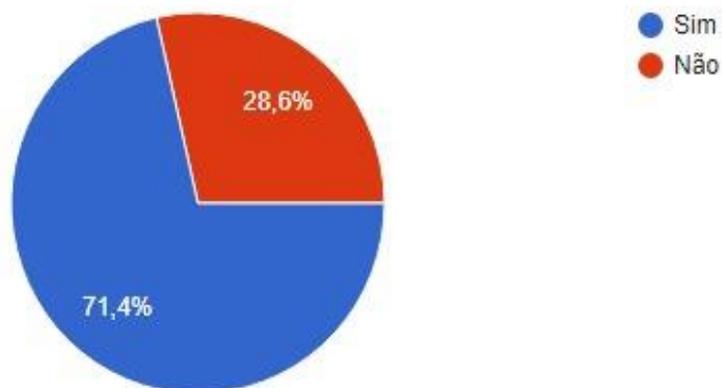


Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Gráfico 10 – Áreas para armazenar os resíduos gerados

### 11 - Existem áreas para armazenar todos os resíduos gerados?

14 respostas

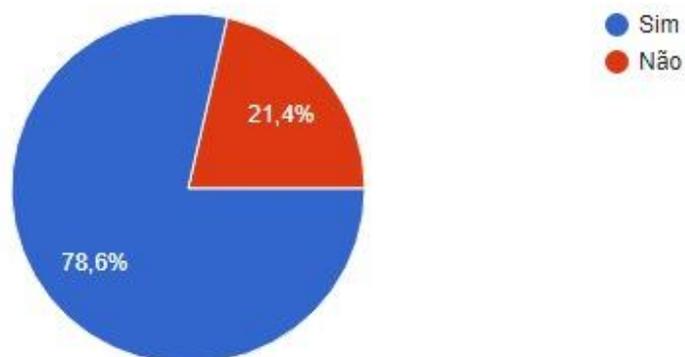


Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Gráfico 11 – Áreas destinadas para coletas

**12 - Existem áreas destinadas para coletas?**

14 respostas



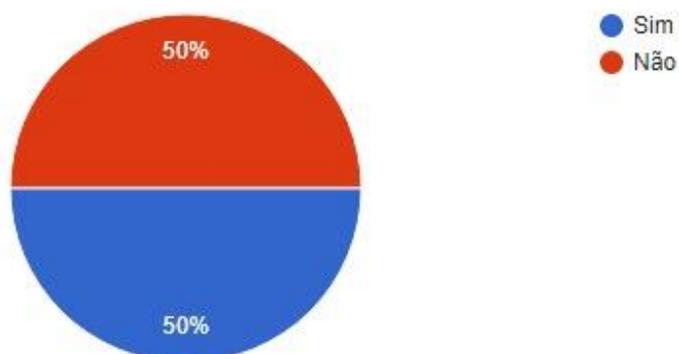
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Conforme os gráficos 9, 10 e 11 apresentados acima, no tocante aos depósitos temporários e armazenamento de resíduos, conclui-se que a maioria das empresas abordadas faz a separação de acordo com a classe do material, armazenando-os em caçambas, baias, lixeiras comuns e entre outras. Sendo que quando se enchem, as empresas de coleta terceirizadas são contatadas para a retirada do mesmo, podendo ser direcionados para um local apropriado.

Gráfico 12 – Campanhas de conscientização

**13 - Há campanhas de conscientização?**

14 respostas



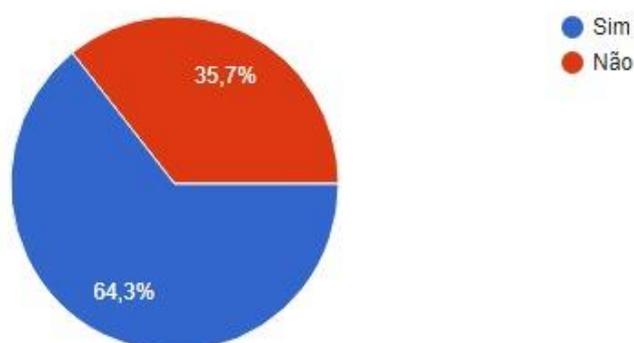
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

De acordo com a pesquisa, 50% das empresas abordadas não se manifestaram em relação às campanhas de conscientização, sendo que os outros 50% apresentaram maneiras de conscientização, tais como palestras periódicas para chamar atenção dos funcionários no que tange o meio ambiente e a aplicação dos chamados Diálogo Diário de Segurança (DDS).

Gráfico 13 – Identificação e quantificação dos resíduos gerados

#### 14 - Há identificação e quantificação dos resíduos gerados na empresa?

14 respostas



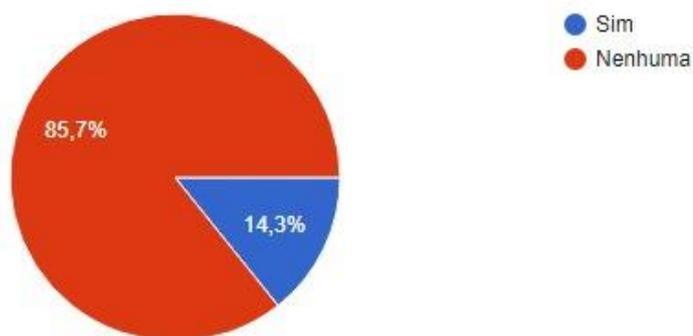
Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

Sobre a identificação e quantificação dos resíduos gerados, o gráfico 14 nos mostra que 35,7% das empresas participantes não têm conhecimento em relação à identificação e quantidade gerada na empresa, já os 64,3% restantes detalhou que os tipos de resíduos gerados são: plástico, papelão, madeira, papel e entulho, sendo estes separados de acordo com suas respectivas classe (A, B, C e D).

Gráfico 14 – Participação do Município para reutilização, coleta ou destinação dos resíduos

15 - Há a participação do Município junto a empresa para a reutilização, reaproveitamento coleta ou destinação desses resíduos ?

14 respostas



Fonte: Elaboração dos Autores, 2017.

De acordo com o questionário aplicado nas empresas, a questão do envolvimento do município ficou em aberto, para que pudessem esclarecer suas respostas.

Com isso, chega-se a conclusão de que 85,7% das empresas participantes afirmaram não ter nenhum envolvimento do município, enquanto os 14,3% restantes afirmaram que o envolvimento do município é presente, porém, na justificativa, não souberam esclarecer de que forma o município participa e colabora.

## 5 ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS

De acordo com a pesquisa apresentada, observou-se o pouco interesse do município junto às empresas geradoras de resíduos sólidos situadas na cidade de Tubarão/SC.

Concomitantemente, verifica-se, que em algumas empresas, os resíduos são descartados em aterros industriais ou em terrenos baldios, sem a observância do devido reaproveitamento. Como visto, estas atitudes colaboram negativamente para a preservação e manutenção do meio ambiente.

Os projetos que se referem à sustentabilidade vêm crescendo cada vez mais no Brasil e no mundo, com o foco bastante voltado à construção sustentável, onde todos acabam sendo beneficiados: empresas, cidadãos e poder público. Por isso, apresentamos uma proposta de projeto que visa aproveitar estes resíduos sólidos de forma a propiciar benefícios aos cidadãos e melhorias à cidade.

Com base em diversos projetos já existentes associados à acessibilidade de pessoas com necessidades especiais e redução de impactos ambientais, sugere-se que a prefeitura municipal verifique na cidade as ruas, escolas e praças que não possuem calçadas e rampas de acesso, e, em trabalho conjunto com as empresas de construção civil, efetuem o aprimoramento e a execução das mesmas, utilizando os resíduos sólidos provenientes das empresas de construção civil para este fim.

Dessa forma, haverá resultados positivos em diversos aspectos: econômico, devido ao custo/benefício que se tem com a utilização dos resíduos sólidos; social, devido às melhorias de acessibilidade aos pedestres da cidade; sustentável, devido à reutilização dos materiais que seriam descartados no meio ambiente, gerando poluição.

Portanto, torna-se imprescindível a parceria entre a prefeitura e empresas da construção civil para a realização de novos projetos e estudos de reutilização e reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados, proporcionando às futuras gerações um meio ambiente mais acessível e socialmente justo.

## 6 CONCLUSÃO

A construção civil vem crescendo cada vez mais no decorrer dos anos, sendo esta considerada de extrema importância para o crescimento econômico e social. Em consequência, torna-se inevitável o aumento do impacto ambiental, que pode ocorrer devido ao gasto de recursos naturais ou através da geração de resíduos sólidos.

As empresas geradoras destes resíduos sólidos da construção civil e demolição devem ter como objetivo principal a preocupação na hora de executar determinada obra ou reforma, para que as destinações destes resíduos gerados sejam feitas corretamente e de acordo com suas classes, impedindo, desta forma, consequências que agravem problemas futuros.

Através do levantamento de dados obtidos e respectiva análise dos resultados da pesquisa, resta evidente a importância de se efetuar um planejamento de gestão de resíduos para que se obtenha o máximo de efeito da parte sustentável de uma obra, bem como o quanto ainda existe carência e falta de conhecimento em relação ao que rege a Resolução nº 307 do CONAMA, mais especificamente no que tange à sua relevância sob o aspecto sustentável.

Ainda, de acordo com a pesquisa, foi identificado que os entrevistados sentem que há falta de interesse do município junto às empresas. Verificou-se, também, que algumas empresas afirmaram que contam com a participação do município, porém as mesmas não informaram com clareza este dado. Sendo assim, conclui-se que é necessária a elaboração de propostas futuras, conforme sugeridas acima.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Kelly. **Construção civil cresceu 74,25% nos últimos 20 anos, revela estudo do SindusCon-MG**. 2012. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/negocios/construcao-civil-cresceu-7425-nos-ultimos-20-anos-revela-estudo-323993-1.aspx>>. Acesso em: 05 set. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: classificação dos resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004. 71p.

AZEVEDO, G. O. D.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. Resíduos na construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. Eng. Sant. Ambient., v. 11, n. 1, p. 65-72, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29139.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2017.

BELTRAME, Eduardo de Souza. **Meio ambiente na construção civil**. [2008]. Disponível em: <[http://www.eduardo.floripa.com.br/download/Artigo\\_meio\\_ambiente.pdf](http://www.eduardo.floripa.com.br/download/Artigo_meio_ambiente.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2017.

BLUMENSCHNEIN, Raquel Naves. **A Sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção**. 2004. 248 f. Tese (Doutorado)-Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Distrito Federal, DF, 2004. Disponível em: <<https://rmdaveiga.files.wordpress.com/2011/01/tese-blumenschein.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades; Ministério do Meio Ambiente. **Recomendações para licenciamento**: áreas de manejo de resíduos da construção civil e resíduos volumosos decorrentes da implementação da resolução CONAMA 307/2002. [2005]. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom\\_boletins/\\_arquivos/manual\\_licenciamento\\_rcd.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/manual_licenciamento_rcd.pdf)>. Acesso em 23 out. 2017.

BRASILEIRO, Luzana Leite; MATOS, José Milton Elias. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Cerâmica**, São Paulo, v. 61, n. 358, p. 178-189, jun. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0366-69132015000200178&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-69132015000200178&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 18 nov. 2017.

BRITO, Luciana. **O Princípio dos 3R**. 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/sbNv95>>. Acesso em: 23 out. 2017.

CAMPALINI, Maura; RICARDO, Beto (Eds.). **Almanaque Brasil socioambiental (2008)**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/publicacoes/10297.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da

construção civil. Brasília/ DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 25 set. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004.** Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília/DF, 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>>. Acesso em: 25 set. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília/DF, 2005. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/res%20conama%20358%202005.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2017.

FARIA, Caroline. **Classificação e tipos de resíduos sólidos.** Disponível em: <<https://www.infoescola.com/ecologia/residuos-solidos/>> Acesso em: 23 set. 2017.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Mini Aurélio século XXI: o minidicionário da língua portuguesa.* 5. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

GAEDA, Lia Pompéia Faria. **Gestão dos resíduos da construção civil no município de Vitória – ES e normas existentes.** 2008. 74 f. Monografia (Especialização em Construção Civil)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Lia.pdf> p.22>. Acesso em: 05 nov. 2017.

GALBIATI, Adriana Farina. **O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem.** Disponível em: <<http://www.limpezapublica.com.br/textos/97.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

GRECO, Alessandro; BARROS, Denise. **Esgotamento dos recursos naturais.** 2012. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/esgotamento-dos-recursos-naturais/>>. Acesso em: 12 out. 2017.

JACINTO, A. E. P. G. A. Pilares mistos curtos de aço e concreto sob altas temperaturas. **Revista Ibracon de Estrutura de Materiais**, v. 5, n. 4, p. 530-547, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.ibracon.org.br/index.php/riem/article/viewFile/324/313>>. Acesso em: 12 out. 2017.

KUSTER, Leandro Dias. Sustentabilidade na construção civil: diminuição de resíduos em obras. In: ENCONTRO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2008. São Paulo. **Anais...**São Paulo: UNASP-EC, 2008.

LIMA, Rosimeiri Suzuki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil.** Paraná: CREA, [2012]. Disponível em: <[http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos\\_web2012.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2017.

MAIA, Ana Lúcia et al. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos da construção civil – PGIRCC**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente; Fundação Israel Pinheiro, 2009. Disponível em: <[http://feam.br/images/stories/minas\\_sem\\_lixoes/2010/construocivil.pdf](http://feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2010/construocivil.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2017.

MANUAL de gerenciamento integrado de resíduos sólido. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/573/1/manual.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2017.

OLIVEIRA, João Carlos de. **Indicadores de potencialidades e desempenho de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil em pavimentos flexíveis**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

PINTO, Tarcísio de Paula (Coord). **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP**. São Paulo: Obra Limpa; I&T; Sinduscon-SP, 2005. Disponível em: <[http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Manual\\_Residuos\\_Solidos.pdf](http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Manual_Residuos_Solidos.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2017.

PINTO, Tarcísio de Paula. Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções. 1992. In: \_\_\_\_\_. (Coord.). **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do Sinduscon-SP**. São Paulo: Obra Limpa; I&T; Sinduscon-SP, 2005.

PORTAL RESÍDUOS SÓLIDOS. **Exemplo de Resíduos da Construção Civil pertencentes à Classe A, ou seja, de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem**. 2015. Disponível em: <<http://www.portalresiduossolidos.com/classificacao-dos-residuos-da-construcao-civil-no-brasil/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

RIBEIRO, Ricardo. Resolução CONAMA nº 307/2002: [figura]. 2012. Disponível em: <<http://www.ecomvoce.com.br/modulos/noticias/imprimir.php?cod=20>>. Acesso em: 23 out. 2017.

SANTAELLA, Sandra Tédde et al. **Resíduos sólidos e a atual política ambiental brasileira**. Fortaleza: Labomar; UFC; NAVE, 2014. Disponível em: <<http://www.repositoriobib.ufc.br/000011/00001121.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2017.

APÊNDICE

**APÊNDICE A – Questionário sobre a Resolução N° 307 CONAMA 2002**

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

ISMAEL SCARPATO

YAGO BARCELOS PIUCCO

Prezados, somos acadêmicos da décima fase (2017/2) do curso de Engenharia Civil da Unisul campus de Tubarão/SC e estamos desenvolvendo o Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, que possui o objetivo de realizar um **ESTUDO DE CASO DA RESOLUÇÃO 307/02 DO CONAMA**. Desta forma, adaptamos um questionário<sup>1</sup> que trata sobre algumas causas relevantes na geração dos resíduos da construção civil e solicitamos a sua colaboração respondendo este, para que tenhamos subsídios suficientes na elaboração e conclusão deste trabalho.

Suas respostas serão apresentadas de forma quantitativas em gráficos.

Sua identidade e a identidade de sua Empresa serão totalmente preservadas.

1- Você conhece a resolução 307/02 do CONAMA?

Sim  Não

2 – E essa resolução é aplicada?

Sim  Não

3- Existe um plano de redução de desperdícios na sua empresa?

Sim  Não

---

<sup>1</sup> Este questionário foi elaborado por Edieliton Gonzaga de Oliveira e Osmar Mendes, em seus respectivos trabalhos. Acharmos o questionário interessante e bem elaborado, sendo assim, decididos nos espelhar e fazer uma adaptação para o presente Trabalho Conclusão de Curso –TCC, pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

4 - E para reutilização e reciclagem de resíduos?

Sim  Não

5 - Quais os responsáveis pela elaboração e coordenação do projeto de gerenciamento de resíduos sólidos?

Engenheiro da Obra

Diretoria

Contratante

Pedreiro

Mestre de Obra

Outros: \_\_\_\_\_

6- Qual a quantidade de resíduos gerada nos canteiros de obras?

\_\_\_\_\_

7- Há envolvimento dos operários no reaproveitamento desses materiais?

Sim  Não

8 - Há o empenho da diretoria?

Sim  Não

9 - Os canteiros de obras são preparados para a gestão de resíduos?

Sim  Não

10 - Existem áreas para depósitos temporários?

Sim  Não

11 - Existem áreas para armazenar todos os resíduos gerados?

Sim  Não

12 - Existem áreas destinadas para coletas?

Sim  Não

13 - Há campanhas de conscientização?

Sim  Não

-Caso sim, detalhar.

---

14 - Há identificação e quantificação dos resíduos gerados na empresa?

Sim  Não

- Caso sim, detalhar.

---

---

15- Há a participação do Município junto à empresa para a reutilização, reaproveitamento coleta ou destinação desses resíduos ?

Nenhuma

Sim.

Como? \_\_\_\_\_