



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

TARDIELE TOMÉ DO AMARAL

**ANÁLISE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA RESIDENCIAL**

FORTALEZA

2018

TARDIELE TOMÉ DO AMARAL

ANÁLISE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA RESIDENCIAL

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Profa. Dra. Marisete Dantas de Aquino.

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A518a Amaral, Tardiele Tomé do.

Análise do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil : Estudo de Caso em uma obra residencial / Tardiele Tomé do Amaral. – 2018.

57 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Marisete Dantas de Aquino.

1. Plano. 2. de. 3. Gerenciamento. 4. de. 5. Resíduos. I. Título.

CDD 620

TARDIELE TOMÉ DO AMARAL

ANÁLISE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UMA OBRA RESIDENCIAL

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Marisete Dantas de Aquino (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Civil Davi Abreu Barbosa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. José Pedro Varela da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Joana e Francisco.

À minha irmã, Tâmara.

.

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meu pais, pelo amor e pelos sacrifícios feitos para que hoje eu pudesse me tornar engenheira, por todo o amor e esperanças em mim depositado e à minha querida irmã que nunca me deixou desistir do meu sonho, me apoiando de todas as formas possíveis, acreditando em mim quando eu já não o fazia. Ao meu falecido tio João, pelo carinho e pela responsabilidade com que cuidou de mim na infância e na adolescência. Ao meu tio Raimundo, por ser um exemplo de perseverança e pelas palavras de ânimo dadas a mim quando eu já não mais acreditava no sonho de me tornar engenheira.

Às Empresas SERT ENGENHARIA DE INSTALAÇÕES, CAGECE E PODIUM pela oportunidade de crescimento profissional oferecida a mim. À Marilac Facundo, por toda a paciência tida e confiança depositadas em mim no início das minhas atividades como técnica em edificações, por todas as oportunidades dadas para que eu me tornasse uma profissional de confiança. Ao Edson, pelas lições no ramo profissional e pessoal. Ao Antônio Lima e ao Rui Cândido, por todos os conhecimentos profissionais que me passaram e pelos momentos de descontração vividos durante o trabalho.

Aos amigos feitos na universidade pelos conhecimentos trocados e pelo apoio recebido durante o curso, em especial aos amigos Vanessa e Watson, que, como no ensino médio, me ajudam a atravessar as dificuldades durante a faculdade e aos amigos Roberto, Otto e Lennon, que me acompanharam até o último momento da graduação. Ao falecido motorista do ETecS, Silvério, pelas histórias de vida compartilhadas e pela responsabilidade ao nos conduzir nas visitas aos clientes. Ao professor Lyttelton por ter compartilhado lições acumuladas em décadas da vida de engenheiro. Ao ETecS, pela oportunidade de me tornar um ser humano melhor e por ter dado a mim a oportunidade de ser útil à nossa sociedade.

À professora Marisete pelo auxílio prestado ao longo da preparação desta monografia. Ao colega Davi Abreu pela paciência tida nos meus primeiros meses na obra e pelos conselhos dados nos momentos difíceis. E, finalmente, à minha querida amiga Fátima Ribeiro, pelo voto de confiança dado à mim no ramo profissional e pelas longas conversas nas longas caminhadas que fizemos juntas.

“It is our choices, Harry, that show what we truly are, far more than our abilities. (ROWLING. J. K., Harry Potter and the Chamber of Secrets, 1998).

RESUMO

Devido à alta capacidade de geração de resíduos da construção civil e com a necessidade de implantar diretrizes que reduzissem os impactos ambientais causados pelo segmento foram criadas normas, leis e resoluções que, como a Resolução Nº 307/2002 do CONAMA e Lei Nº 10.340/2015 de Fortaleza, computam a responsabilidade desde a produção até a correta destinação final dos resíduos ao próprio gerador. Reconhecendo a relevância do tema, foi avaliado o Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil de uma construtora de Fortaleza-CE, no intuito de analisar o cumprimento deste de acordo com as leis e resoluções supracitadas. Para atingir esse objetivo foi realizado um estudo de caso a partir da observação do gerenciamento dos resíduos em uma obra de grande porte. Ao término da análise foram feitas recomendações para melhoria no gerenciamento dos resíduos dessa obra.

Palavras-chave: PGRCC. Resíduos. Construção civil.

ABSTRACT

Due to the civil construction high capacity of residue generation and the need to implement guidelines to reduce environment impacts caused by the construction field, norms, laws and resolutions were created, such as the CONAMA Resolution N° 307/2002 and the Fortaleza city Law N° 10.340/2015, to assign the responsibility since the production until the correct final destination of the residue to the own generator. Acknowledging the subject relevance, the civil construction management plan of a construction company from Fortaleza was evaluated, in order to assess this plan's compliance to the cited law and resolution. To achieve this objective, a case study was done from observation of the residue management of a large-scaled construction. At the end of the analysis, recommendations were made to improve the residue management of the construction.

Keywords: Civil construction residue management plan. Residue. Civil construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Causa das perdas na construção civil.....	26
Figura 2 - Composição média dos RDC em Fortaleza	28
Figura 3 – Ordem de prioridade do gerenciamento de resíduos.	36
Figura 4 – Acondicionamento de resíduos classe B e C em containers.....	47
Figura 5 – Acondicionamento em containers de resíduo não segregado.....	47
Figura 6 - Acondicionamento de embalagens de papelão	48
Figura 7 – Acondicionamento de resíduo não segregado em container	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Geração, reciclagem e aplicação de RDC.....	22
Tabela 2 – Classificação dos RDC pela Resolução 307 do CONAMA.....	24
Tabela 3 - Legislação Federal.....	29
Tabela 4 - Resoluções do CONAMA.....	29
Tabela 5 - Normas da ABNT.....	30
Tabela 6 - Legislação Estadual.....	30
Tabela 7 - Legislação Municipal.....	31
Tabela 8 – Recomendações para disposição final dos RCC.....	37
Tabela 9 – Percentual de execução da obra.....	41
Tabela 10 – Principais informações no PGRCC.....	43
Tabela 11 - Resíduos recolhidos na obra (m ³).....	44
Tabela 12 – Caracterização dos resíduos gerados na obra.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMLURB	Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
PBQP - H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDC	Resíduos de Demolição e Construção
SEUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Justificativa.....	16
1.2	Objetivo Geral.....	17
1.3	Objetivos Específicos.....	17
1.4	Estrutura do Trabalho.....	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1	Resíduos da Construção Civil: A evolução do pensamento....	19
2.1.1	<i>Sustentabilidade na construção civil.....</i>	<i>20</i>
2.1.2	<i>Reciclagem na construção civil.....</i>	<i>21</i>
2.2	Conceituação e classificação dos resíduos.....	23
2.2.1	<i>Classificação NBR 10004/2004.....</i>	<i>23</i>
2.2.2	<i>Classificação Resolução CONAMA 307/2002.....</i>	<i>24</i>
2.3	Geração de resíduos.....	25
2.4	Aspectos Legais e Normativos.....	28
2.4.1	<i>Plano de Gerenciamento dos resíduos sólidos em Fortaleza..</i>	<i>32</i>
2.5	Gestão e Gerenciamento de resíduos.....	33
2.5.1	<i>Danos causados pela falta de gerenciamento dos RDC.....</i>	<i>37</i>
3	METODOLOGIA.....	38
3.1	A Pesquisa.....	38
3.2	O empreendimento.....	39
3.2.1	<i>Caracterização do empreendimento.....</i>	<i>39</i>
3.3	Fase da obra.....	40
4	RESULTADOS E ANÁLISES.....	42
4.1	PGRCC da obra.....	42
4.2	Geração de resíduos na obra.....	43
4.3	Caracterização dos resíduos gerados.....	44
4.4	Observações e análises.....	45
4.4.1	<i>Dificuldades encontradas no gerenciamento do RCC.....</i>	<i>50</i>
4.4.2	<i>Recomendações para melhoria no gerenciamento do RCC.....</i>	<i>51</i>
5	CONCLUSÃO.....	52
	REFERÊNCIAS.....	54