



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
NÍVEL MESTRADO



NEIDE ARAGÃO ANDRADE

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO
BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU**

SÃO CRISTÓVÃO

2017

NEIDE ARAGÃO ANDRADE

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO
BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

**ORIENTADORA: Dr.^a Maria do Socorro
Ferreira Silva**

SÃO CRISTÓVÃO

2017

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

A553g Andrade, Neide Aragão.
Gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil no bairro Jabotiana em Aracaju / Neide Aragão Andrade; orientadora Maria do Socorro Ferreira Silva. – São Cristóvão, 2017.
129 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)
– Universidade Federal de Sergipe, 2017.

1. Construção civil. 2. Resíduos sólidos - Reutilização. 3. Condomínios. 4. Meio ambiente. I. Silva, Maria do Socorro Ferreira, orient. II. Título.

CDU 628.4:502

NEIDE ARAGÃO ANDRADE

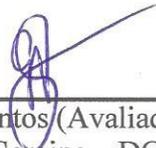
**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
NO BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe.

Aprovado em ___ / ___ /2017.



Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Ferreira da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Sergipe – PRODEMA/UFS



Prof. Dr. Genésio José dos Santos (Avaliador externo)
Universidade Federal de Sergipe – DGE/UFS



Prof.ª Dr.ª Maria José Nascimento Soares (Avaliador interno)
Universidade Federal de Sergipe - UFS/PRODEMA

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).



Profª Drª Maria do Socorro Ferreira da Silva (Orientador)
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente – PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe – UFS

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

Neide Aragão Andrade

Neide Aragão Andrade

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente – PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe – UFS

Profª Drª Maria do Socorro Ferreira da Silva

Profª Drª Maria do Socorro Ferreira da Silva (Orientador)
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente – PRODEMA
Universidade Federal de Sergipe – UFS

Dedico ao meu avô Manoel Joaquim Aragão (in memoriam) que sempre acreditou em meus sonhos e me incentivou a torná-los realidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui com garra, força e dedicação. Creio em ti senhor e aumentai a minha fé!

A minha mãe Maria das Graças, exemplo de mulher guerreira, que sempre lutou pelos seus ideais e me incentivou nos estudos, sou grata por ser sua filha, meu amor pela senhora é infinito, te amo mãe!

Ao meu pai João Gomes por te me ensinado o valor do amor fraternal e por sempre me apoiar na realização de meus sonhos.

Ao meu querido avô Manoel Joaquim (*in memoriam*), meu maior exemplo de homem guerreiro que lutou pelos seus objetivos e me ensinou o valor da palavra respeito, te amarei eternamente!

Aos meus irmãos José, Davidson e Deize que sempre torceram pelo meu sucesso, amo vocês, família linda que Deus me deu, obrigada meus amores.

Aos meus pequenos príncipes, sobrinhos lindos de tia João David e José Álvaro e a minha pequena princesa Nicolle Maria por tornar meus dias mais felizes, titia ama vocês muito!

A todos os meus professores do PRODEMA, pela dedicação e apoio e por compartilhar seus conhecimentos conosco, só tenho agradecer a cada um de vocês que dedicam seu tempo a ensinar para a academia e para a vida, meus sinceros agradecimentos.

Um agradecimento especial a minha professora orientadora Dr^a. Maria do Socorro Ferreira Silva, por toda dedicação, paciência e conhecimento, por me ajudar a trilhar esse caminho de forma prazerosa e tranquila, não foi fácil mais conseguir, obrigada por tudo.

Agradeço aos professores Dr. Genésio José dos Santos e a Dr^a. Maria José Nascimento Soares pelas contribuições em minha qualificação e na defesa, vocês foram peças fundamentais na conclusão desse trabalho.

A secretaria do Prodema e a coordenadora do curso em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe por sempre estarem dispostas a nos ajudar com dedicação e carinho.

Agradeço especialmente a Capes pelo incentivo financeiro a minha pesquisa, minha gratidão eterna.

Aos amigos da turma do mestrado/ 2015 que tive a honra de trocar experiência e conhecimento, aos encontros para realização de trabalhos, momento de descontração angustia e aflições. Em especial as amigas Micaele, Andreza e Márcia valeu cada momento com todos vocês.

Agradecimento mais que especial a minha amiga Alessandra, que foi minha maior incentivadora desde o início na seleção e esteve comigo no decorrer do curso. As nossas amigas Edilma e Manu, obrigada por tudo que fizeram por mim, muito amor por vocês.

As empresas de construção civil por me conceder a chance de realizar essa pesquisa de maneira satisfatória, agradeço todas as contribuições no momento do trabalho de campo.

Enfim, quero agradecer a todos que de forma direta e indiretamente contribuíram para realização desse trabalho, obrigadas a todos pelo apoio e dedicação.

RESUMO

Um dos maiores geradores de resíduos nos últimos anos é a construção civil, devido ao desenvolvimento econômico em vários países. O gerenciamento adequado desses resíduos, especialmente no que condiz ao aproveitamento para a reciclagem diminui os impactos causados ao ambiente. Entretanto, para isso há um enfrentamento nos desafios encontrados no gerenciamento, que envolve ações normativas, como planejamento, produção, coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada. Essa pesquisa teve como objetivo analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil a partir de condomínios verticais em construção no bairro Jabotiana em Aracaju. E como base metodológica o referencial teórico através de levantamento bibliográfico e documental, pesquisa de campo a partir de entrevistas semiestruturadas com: representantes das empresas; engenheiros; encarregados e colaboradores. A partir da sistematização e análise dos dados, constatou-se que as obras possuem o PGRCC em cumprimento a Lei Federal 12.310/10. Entretanto essa implantação enfrenta alguns entraves, como a falta de conhecimento por parte dos funcionários, sendo aplicado parcialmente e dificultando a separação dos resíduos para a reciclagem e reaproveitamento como forma de reduzir a geração dos resíduos como proposto no plano. Observou-se a falta de treinamento na sua implantação o que acarretou dificuldades na sua eficiência e execução no canteiro.

Palavras-chaves: condomínios verticais; entulho; canteiro de obras; disposição final.

ABSTRACT

One of the largest waste generators in recent years is construction, due to economic development in several countries. The proper management of this waste, especially in what concerns the use for recycling, reduces the impacts caused to the environment. However, for this there is a confrontation in the challenges encountered in management, which involves normative actions, such as planning, production, collection, treatment and environmentally adequate disposal. The objective of this research was to analyze the management of solid construction waste from vertical condominiums under construction in the Jabotiana neighborhood of Aracaju. And as a methodological basis the theoretical reference through a bibliographical and documentary survey, field research from semi structured interviews with: representatives of the companies; Engineers; Officers and employees. From the systematization and analysis of the data, it was verified that the works have the PGRCC in compliance with Federal Law 12.310 / 10. However, this implementation faces some obstacles, such as the lack of knowledge on the part of the employees, being partially applied and making it difficult to separate the waste for recycling and reuse as a way to reduce the generation of waste as proposed in the plan. It was observed the lack of training in its implantation, which caused difficulties in its efficiency and execution in the construction site.

Keywords: vertical condominiums; rubble; construction site; Final disposition.

LISTA DE FIGURA

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Impactos Gerados pelos Resíduos Sólidos da Construção Civil..... | 38 |
| Figura 2 – Mapa de localização do bairro Jabotiana - Aracaju/SE, 2017 | 51 |
| Figura 3 – Estruturas do canteiro de obras | 57 |
| Figura 4 - Organização do canteiro de obras | 58 |
| Figura 5 – Presença da coleta seletiva no interior dos canteiros de obras..... | 68 |
| Figura 6 – Acondicionamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obras A2, B1 e C1 no Bairro Jabotiana..... | 72 |
| Figura 7 – Reciclador de entulho da Construção Civil na obra A1no bairro Jabotiana em Aracaju | 79 |
| Figura 8 – Materiais reciclados na obra A1 no bairro Jabotiana em 2016..... | 79 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Geração de resíduos por Regiões no Brasil | 27 |
| Tabela 2 – Normatização para os aterros sanitários | 28 |
| Tabela 3 – Perda de materiais em processos construtivos..... | 48 |
| Tabela 4 – Profissionais entrevistados por obra | 55 |
| Tabela 5 – Caracterização do Canteiro de Obras | 60 |
| Tabela 6 – Número de funcionários das empresas | 61 |
| Tabela 7 – Perfil dos entrevistados nos canteiros de obras no Bairro Jabotiana em Aracaju .. | 62 |
| Tabela 8 – Utilização de materiais por dia nas obras durante a fase estrutural | 71 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Critérios para classificação de resíduos sólidos | 21 |
| Quadro 2 – Materiais recicláveis e não recicláveis | 23 |
| Quadro 3 – Origem, possíveis classes e responsáveis pela coleta de Resíduos Sólidos | 24 |
| Quadro 4 – Problemas Ambientais ocasionados pela Construção Civil | 46 |
| Quadro 5 – Principais processos produtivos nos canteiros de obras | 47 |
| Quadro 6 - Padrão das obras no bairro Jabotiana | 59 |
| Quadro 7 – Frequência de coleta nas obras pesquisadas | 75 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Conhecimento dos gestores da obra sobre o PGRCC no bairro Jabotiana, em Aracaju | 63 |
| Gráfico 2 – Nível de conhecimento dos funcionários sobre o PGRCC nas obras pesquisadas | 65 |
| Gráfico 3 – Nível de conhecimento dos funcionários sobre o plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos | 66 |
| Gráfico 4 – Realização de treinamento dos funcionários sobre o PGRCC | 67 |
| Gráfico 5 – Controle sobre a geração dos resíduos sólidos por dia na obra..... | 70 |
| Gráfico 6 – Acondicionamento dos resíduos nos canteiros de obras | 73 |
| Gráfico 7 – Coleta dos RCC em Aracaju | 74 |
| Gráfico 8 – Roteiro de coleta regular dos resíduos gerados nas obras pesquisadas em 2016 .. | 76 |
| Gráfico 9 – Transporte dos RCC coletados nas obras pesquisadas no bairro Jabotiana em Aracaju | 77 |
| Gráfico 10 – Tratamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obra | 78 |
| Gráfico 11– Reutilização dos resíduos sólidos nas obras..... | 80 |
| Gráfico 12 – Destinação final dos resíduos sólidos..... | 81 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|----------------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ABRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais |
| ADEMA | Administração Estadual do Meio Ambiente |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CONAMA | Conselho Nacional de Meio Ambiente |
| CNUMAD | Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente |
| CTR | Controle de Transporte de Resíduos |
| DS | Desenvolvimento Sustentável |
| EA | Educação Ambiental |
| EMURB | Empresa Municipal de obras e Urbanização |
| EMSURB | Empresa Municipal de Serviços Urbanos |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| NBR | Norma Brasileira |
| NR | Norma Regulamentadora |
| ONU | Organizações das Nações Unidas |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| PIGRCC | Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil |
| PGRCC | Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| PNMA | Política Nacional de Meio Ambiente |
| PRODEMA | Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente |
| RCC | Resíduos de Construção Civil |

| | |
|---------------|--|
| RSE | Resíduos Sólidos Especiais |
| RSI | Resíduos Sólidos Industriais |
| RS | Resíduos Sólidos |
| RSU | Resíduos Sólidos Urbanos |
| RSS | Resíduos Sólidos de Saúde |
| SEMA | Secretária Municipal de Meio Ambiente |
| SEMARH | Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Sergipe |
| UFS | Universidade Federal de Sergipe |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 2 | CAPÍTULO I - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL..... | 20 |
| 2.1 | Conceito e classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos | 20 |
| 2.2 | Produção de Resíduos Sólidos Urbanos..... | 26 |
| 2.3 | Resíduos da Construção Civil..... | 28 |
| 2.4 | A problemática dos RCC e a (in)sustentabilidade..... | 31 |
| 2.5 | Instrumentos legais e gerenciamento dos RCC..... | 35 |
| 2.6 | A reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos na construção civil..... | 41 |
| 2.7 | Planejamento e organização do canteiro de obra | 45 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 50 |
| 3.1 | Delimitação e caracterização da área de estudo | 50 |
| 3.2 | Métodos e técnicas | 52 |
| 3.2.1 | Pesquisa Bibliográfica e Documental..... | 53 |
| 3.2.2 | Pesquisa de Campo..... | 54 |
| 4 | GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RCC NO BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU | 57 |
| 4.1 | Produção dos RCC nos canteiros de obras | 57 |
| 4.2 | Perfil dos funcionários envolvidos no gerenciamento de RCC | 60 |
| 4.3 | Plano de Gerenciamento de RCC nas obras pesquisadas..... | 63 |
| 4.4 | Gerenciamento dos RCC dos Condomínios Verticais no Bairro Jabotiana | 70 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 83 |

| | |
|--|------------|
| REFERÊNCIAS..... | 86 |
| APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS ENGENHEIROS E AUXILIARES DE ENGENHARIA DAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL..... | 93 |
| APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS MESTRES DE OBRAS E ENCARREGADOS RESPONSÁVEIS PELOS CANTEIROS DE OBRAS | 96 |
| APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 99 |
| APÊNDICE D – TERMO DE ANUÊNCIA | 102 |
| APÊNDICE E- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA | 103 |
| APÊNDICE F – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO APLICADO JUNTO AOS CANTEIROS DE BORAS NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU | 106 |
| ANEXO A- PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL | 109 |



INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional tem gerado problemas com o aumento na produção de resíduos sólidos urbanos, visto que a crescente atividade industrial mundial e a ausência de programas eficazes de gerenciamento de resíduos faz com que cada vez mais aumente essa geração, sem um controle no gerenciamento, proporcionando os impactos causados ao ambiente (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

Assim, com o desenvolvimento econômico e o aumento gradativo da população, o setor da construção civil ganhou maior espaço gerando renda e emprego, conseqüentemente, contribuindo para geração de resíduos sólidos e sua disposição final de maneira inadequada nos centros urbanos onde localizam um maior número de construções.

Os problemas ocasionados pelo aumento da população e consumismo desenfreado têm resultado na geração excessiva de resíduos sólidos nos centros urbanos. E como consequência, a disposição final inadequada desses resíduos vem causando vários impactos socioambientais devidos falhas em seu gerenciamento.

Os desafios para o gerenciamento dos resíduos sólidos envolvem ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento voltadas para a produção, coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada (JARDIM *et al*, 2012).

Assim, há necessidade de planejamento ambiental por parte da administração pública municipal, dos órgãos responsáveis e daqueles que têm a responsabilidade de efetivar a destinação adequada de seus resíduos, como é o caso da construção civil.

A Lei nº 12.305 de 2010 definem resíduos de construção civil como aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010). A referida Lei apresentam definições e ações normativas para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, incluindo o da construção civil, delegando a responsabilidade aos geradores para o descarte desses materiais de maneira ambientalmente adequada.

Os Resíduos da Construção Civil são considerados como entulhos e geralmente passíveis de reaproveitamento sendo originados de demolições e restos de obras, solos de escavações (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

Os resíduos originados em construção, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, entre eles destacam-se tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas metais, resinas, fiação elétrica entre outros. (POLETO; BRESSIANI, 2013).

Nos últimos anos, a quantidade gerada de resíduos da construção civil aumentou significativamente, devido ao desenvolvimento econômico em alguns países, inclusive no Brasil, pois a facilidade de financiamento para a construção de imóveis proporcionou acréscimo na indústria de construção civil (BARROS, 2012). No país aproximadamente 75% das obras da construção civil são informais (reformas, construções e demolições) cujos resíduos não têm gerenciamento adequado, embora o órgão municipal tenha o papel de cumprir com a fiscalização (POLETO; BRESSIANI, 2013).

Os resíduos lançados em logradouros públicos são resultantes de reformas, construções e demolições, como demonstram os dados acima, cujos geradores acabam dispondo esses resíduos em locais inadequados, deixando na maioria das vezes a responsabilidade para coleta dos resíduos supracitados para os órgãos públicos.

O gerenciamento dos resíduos da construção civil visa criar e programar estratégias para a redução, coleta, reutilização, reciclagem e disposição final dos resíduos na perspectiva de minimizar os impactos negativos ao ambiente. O gerenciamento eficiente de resíduos durante a execução de uma obra é muito importante para o aproveitamento eficiente dos resíduos para a reciclagem e minimização dos impactos causados bem como para reutilização na própria obra (BARROS, 2012). Essas estratégias ajudam a diminuir a quantidade de resíduos que vem sendo dispostos de modo inadequado no ambiente e a redução desses resíduos nos aterros sanitários aumentando sua vida útil e contribuindo para a redução de desperdícios dos recursos naturais.

A construção civil é considerada na contemporaneidade como o grande reciclador de resíduos sólidos oriundos de outras indústrias que fornecem materiais para a própria obra. Entretanto, necessita de investimentos para almejar a produção eficiente dos materiais a serem reciclados (NANI, 2012).

Para a redução no desperdício de materiais, as empresas de construção civil devem adotar em suas obras o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), que compreende as diretrizes técnicas e procedimentos visando economia dos recursos utilizados durante a execução das obras e amenizando os impactos causados ao ambiente dos materiais que não têm mais utilidade nas obras.

A escolha do bairro Jabotiana deve-se ao aumento de construção nos últimos anos, o que tem resultado em impactos ambientais, tais como: poluição do solo, do ar e sonora, além das demandas crescentes no que condiz a extração de recursos naturais. Nesse sentido, a pesquisa científica tem um valor social, pois pode contribuir para a eficiência da aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nos canteiros de obras.

Assim, os resíduos sólidos oriundos das obras em construção, especialmente de condomínios verticais, no bairro Jabotiana devem contar com um planejamento que almejem o gerenciamento de forma adequada e aproveitamento do material na própria obra de modo que possa reduzir o desperdício e os impactos socioambientais causados.

No que condiz as pesquisas inerentes aos RCC em Aracaju, pode-se destacar autores que realizaram suas dissertações no Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente (PRODEMA), tais como: Santos (2006) que avaliou a importância das questões ambientais nas empresas de construção civil em Aracaju; Tavares (2007) que se dedicou a análise das práticas de gerenciamento das empresas de construção civil considerando as intervenções realizadas por órgãos governamentais; Carvalho (2008) que analisou o gerenciamento de resíduos de construção civil e sustentabilidade em canteiros de obras de Aracaju Costa (2011) que relacionou a gestão ambiental dos RCC com os aspectos jurídicos. E, as pesquisas desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PROEC) pelos autores: Santana (2014) sobre as propriedades de agregados reciclados produzidos na usina recicladora em Aracaju e Prata (2013) sobre uma proposta de modelo gerencial dos resíduos da construção civil dos centros urbanos no município de Lagarto.

Diante aos estudos sobre diversos aspectos dos RCC, vale ressaltar a suma importância dessa pesquisa nos condomínios verticais do bairro Jabotiana, devido ao desperdício e disposição inadequada dos resíduos, acarretando vários problemas ao ambiente e a população.

Nesse sentido, para a realização da pesquisa foram levantadas as seguintes questões:

Como é realizado o gerenciamento de resíduos sólidos (produção, coleta, tratamento e disposição final) de construção civil pelas empresas de condomínios verticais no Bairro Jabotiana em Aracaju? E quais os entraves que dificultam o gerenciamento?

As empresas estão implementando o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em suas obras? Quais as dificuldades encontradas?

Diante das questões elencadas essa pesquisa teve como hipótese: O gerenciamento de resíduo sólidos, realizado pelas empresas que atuam na construção civil, especialmente nos condomínios verticais não atende aos preceitos estabelecidos pela Política Estadual (2006) e Nacional de Resíduos Sólidos (2010) contribuindo, desse modo, para agravar os problemas socioambientais devido à disposição inadequada desses materiais.

Essa pesquisa tem como objetivo geral: analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil a partir dos condomínios verticais no bairro Jabotiana em Aracaju.

E como objetivos específicos:

- Analisar a aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil nas obras dos condomínios verticais no bairro Jabotiana em Aracaju;
- Avaliar como é feito o gerenciamento dos resíduos sólidos realizados pelas empresas de construção civil considerando a produção, coleta, formas de tratamento e disposição final no Bairro Jabotiana;
- Identificar as dificuldades encontradas na implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas obras pesquisadas.

Nesse sentido faz necessário uma análise geral das obras pesquisadas sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos, que contribui com a redução e desperdícios de materiais nos canteiros de obras, resultando em benéficos socioambientais para o planeta. Tendo em vista que cresce cada dia mais o número de construções e aumento na geração de resíduos, assim tem a necessidade de implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC) para diminuir os impactos desses resíduos.

A dissertação está estruturada em introdução, referenciais teóricos, metodologia, resultados e discussões e considerações finais. A introdução traz a contextualização dos resíduos da construção civil, os problemas, hipótese e os objetivos da pesquisa.

O Capítulo I, que apresenta a fundamentação teórica, está dividido da seguinte maneira: Conceito e Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos; Produção de Resíduos Sólidos Urbanos; Resíduos sólidos da Construção civil; A problemática dos RCC e a (In)Sustentabilidade; Instrumentos legais e gerenciamento dos RCC; A reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos na construção civil; Planejamento e organização do canteiro de obra.

O Capítulo II, refere-se à Metodologia a partir da delimitação e caracterização da área e dos procedimentos metodológicos concebidos para a pesquisa. No Capítulo III, realizou-se a sistematização e discussão dos dados levantados na pesquisa e foi elucidado sobre: produção dos RCC nos canteiros de obras; o perfil e percepção dos engenheiros, auxiliares de engenharia e colaboradores; Gerenciamento dos RCC dos Condomínios verticais no Bairro Jabotiana, onde demonstrou a implementação do PGRCC nas obras; Aplicabilidade no gerenciamento de resíduos sólidos nos canteiros de obras com base nas observações através da sistematização das informações sobre a produção, coleta, tratamento e disposição final.

A dissertação está enriquecida com considerações finais com base nas questões e objetivos delineados para a pesquisa evidenciando que os canteiros de obras possuem o PGRCC, mas as medidas mitigadoras precisam ser adotadas para que o mesmo seja cumprido com eficiência e eficácia.

CAPÍTULO I
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

2 CAPÍTULO I - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

2.1 Conceito e classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos

A Lei Federal nº 12.305/10 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, engloba os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) como os resíduos domiciliares, provenientes das atividades domésticas e resíduos de limpeza urbana, originados da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas entre outros serviços de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Em Sergipe A Lei nº 5.857 de 22 março de 2006, dispõem sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em seu artigo 6º consideram os resíduos sólidos como qualquer material, substância ou objeto descartado, resultante das atividades humanas ou em decorrência de fenômenos naturais, que são encontrados nos estados sólidos e semissólidos, incluindo-se os particulados (SERGIPE, 2006).

Assim, acredita-se em novo paradigma para as questões ambientais que envolvem os resíduos sólidos, definido como: “uma massa homogênea de resíduos sólidos, resultantes das atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, gerando entre outros benefícios, proteção à saúde pública e economia de energia e de recursos naturais” (PEREIRA NETO, 1999).

A norma NBR 10004 define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, 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 água, 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 à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

Essa definição pode sofrer algumas modificações, pois alguns resíduos líquidos podem ser incluídos entre os resíduos sólidos, o que poderia gerar confusão. Talvez a criação de um índice (porcentagem em sólidos) que separe os resíduos entre sólidos e líquidos, resolveria esse problema (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

A lei 12.305/2010 apresenta, em seu artigo 3º, XVI, o conceito de resíduos sólidos, mencionando a preocupação acima apresentadas:

Resíduos sólidos: 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Existem vários critérios para classificação dos resíduos sólidos, depende do aspecto a ser considerado. As classificações mais utilizadas são a da sua origem, composição química e periculosidade. A mais utilizada atualmente é a da origem dos resíduos, embora existam outras formas de classificar, em função da tratabilidade, do ponto de vista sanitário entre outras como apresentado no Quadro 1 (POLETO, 2010).

Quadro 1 – Critérios para classificação de resíduos sólidos

| Critérios para classificação de resíduos sólidos | |
|---|--|
| Critério de classificação | Classe |
| Quanto á origem, fonte e local de produção. | Doméstico, residencial ou domiciliar, comercial, hospitalar, especial, radioativo, industrial, público, urbano, rural. |
| Quanto à tratabilidade | Biodegradável, descartável, reciclável. |
| Quanto ao grau de biodegradabilidade | Altamente degradável, moderadamente degradável, lentamente degradável, não degradável. |
| Quanto ao padrão econômico da fonte de produção | Alto, médio e baixo. |
| Quanto à possibilidade de reagir | Inerte, orgânico e reativo. |
| Quanto à economia | Aproveitável, inaproveitável e recuperável. |
| Quanto à possibilidade de incineração | Combustível e não combustível |
| Quanto à possibilidade de recuperação energética | Alta, média e baixa. |
| Quanto ao ponto de vista sanitário | Contaminado e não contaminado |
| Quanto à natureza física | Seco e molhado |
| Quanto à composição química | Matéria orgânica e inorgânica |
| Quanto à periculosidade | Perigosos, não inertes e inertes. |

Fonte: Adaptado de Brasil, 2010.

Dentre as várias formas de classificar os diversos resíduos são presentes as suas características físicas e sua composição química como ressaltam Ribeiro e Morelli (2009).

Quanto às características físicas:

- Secos: papéis, plásticos, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e toalhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.

- Molhados: restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovo, legumes, alimentos estragados, etc.

Quanto à composição química:

- Orgânicos (ou biodegradáveis): pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.
- Inorgânicos (ou não biodegradáveis): Compostos por produtos manufaturados, como vidros, borrachas, metais (alumínio, ferro, etc.), lâmpadas, velas, parafinas, cerâmicas, porcelana, etc.

De acordo com a Lei 12.305/2010 os resíduos são classificados quanto á sua fonte geradora, conforme as categorias apresentadas a seguir:

- Resíduo Domiciliar: constituído por restos de alimentação, papéis e vidros.
- Resíduo Comercial: produzidos em hotéis, restaurantes, lojas e em outros estabelecimentos afins.
- Resíduo de serviço de Saúde (RSS): provenientes de hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análise clínicas, centro de saúde, dentre outros estabelecimentos.
- Resíduos Sólidos Industriais (RSI): abrangem os resíduos das indústrias de transformação, os resíduos radioativos e os agrícolas.
- Resíduos da Construção Civil (RCC): são oriundos de reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos.
- Resíduo Público ou de Varrição: São resíduos advindos de limpeza pública urbana, ou seja, são resultantes da varrição regular de rua, dentre outros.
- Resíduos de portos Aeroportos, Terminais Rodoviários e Ferroviários: são provenientes de locais de grande transição de pessoas e mercadorias podem conter agentes patológicos nos materiais de higiene e de uso pessoal.
- Resíduos de Mineração: são oriundos de atividades de mineração e são constituídos em sua maioria de solo removido, restos e lascas de pedras e metais pesados.

- Resíduos Sólidos Especiais (RSE): pneus, pilhas, baterias e, também, as lâmpadas fluorescentes.

Com relação ao tipo os resíduos podem ser classificados em recicláveis e não recicláveis, conforme descrito por Poletto e Bressiani (2013), como descrito no Quadro 2.

- Recicláveis: são os resíduos que mesmo depois de sofrer uma transformação física ou química podem ser reutilizados no mercado. Exemplos: papel, plástico, vidro, metais. Porém alguns tipos de papéis e plástico não são reciclados.
- Não recicláveis: são todos os resíduos orgânicos, rejeitos os resíduos contaminados. Como exemplo podem ser citados adesivos, espelhos, latas de tintas entre outros.

Quadro 2 – Materiais recicláveis e não recicláveis

| Resíduo | Recicláveis | Não recicláveis |
|----------------|---|---|
| Papel | Papéis de escritório em geral; jornais, revistas; papéis de embrulho em geral; cartolinas; papel Kraft; papel toalha; cadernos. | (*) Papel vegetal; papel celofane; papéis sanitários usados; etiquetas adesivas; fotografias; papel carbono. |
| Plástico | Todos os tipos de embalagens de xampus, detergentes, refrigerantes; canetas, escovas de dente; termofixos. | Plástico tipo celofane; Embalagens plásticas metalizadas. |
| Vidros | Garrafas de bebida; frascos em geral; potes alimentícios; cacos. | Espelhos; vidros de janelas; vidros de automóveis; lâmpadas; ampolas de medicamentos; cristal; vidros temperados ou de utensílios domésticos. |

Fonte: Poletto e Bressiani (2013)

Já a classificação em relação à finalidade refere-se ao aproveitamento dos resíduos. Desta forma, podem ser classificados em reversos e rejeitos, como ressalta Poletto E Bressiani (2013) a seguir:

- Resíduos sólidos reversos: são os resíduos sólidos que podem ser devolvidos, por meio da logística reversa e tem o objetivo de reaproveitamento em novos produtos em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.
- Rejeitos: são aqueles que depois de esgotados as formas de tratamento e recuperação não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Através da NBR 10.004/ 2004, os resíduos sólidos são caracterizados quanto aos seus riscos potenciais ao ambiente e a saúde pública. Os Resíduos Sólidos segundo a sua

periculosidade, agrupando-os em três categorias: resíduos Classe I - perigosos: solventes, resíduos resultantes da incineração, produtos farmacêuticos e veterinários, óleo, dentre outros; Resíduos Classe II - não inertes: materiais orgânicos da indústria alimentícia, fibras de vidro, resíduos oriundos de limpeza de caldeiras e lobos, entre outros; Resíduos Classe III - inertes: entulhos, sucata de ferro e aço.

Essa classificação baseia-se nos riscos potenciais que um resíduo pode apresentar à saúde pública e ao meio ambiente, devido as suas propriedades físicas, químicas considerados características de periculosidade dos resíduos. Há elementos químicos reconhecidos como perigosos e listagens de padrões de concentração de poluentes (LOPES, 2003).

Assim, por meio da NBR 10.004/2004, os resíduos sólidos perigosos possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade e apresentam risco à saúde pública, contribuindo para aumentar a mortalidade ou riscos de doenças e diversas consequências ao ambiente quando disposto de forma inadequada.

Considerando os tipos de resíduos citados anteriormente são apresentadas no Quadro 3, as possíveis classes que esses resíduos podem se enquadrar segundo Ribeiro e Morelli, 2009.

Quadro 3– Origem, possíveis classes e responsáveis pela coleta de Resíduos Sólidos.

| Origem | Classes | Responsável |
|---------------------------------|-----------------|--------------------|
| Domiciliar | II – A, II B | Prefeitura |
| Comercial | II- A, II B | Prefeitura |
| Industrial | I II- A, II- B. | Gerador do resíduo |
| Público | II- A, II- B. | Prefeitura |
| Serviço de Saúde | I II-A, II- B. | Gerador do Resíduo |
| Portos, aeroportos e ferrovias. | I II – A, II- B | Gerador do Resíduo |
| Agrícola | I II- A, II- B. | Gerador do Resíduo |
| Construção | II- B | Gerador do Resíduo |

Fonte: Ribeiro e Morelli, 2009.

Quanto à classificação dos resíduos de acordo com suas características, é importante ressaltar as características físicas, químicas e biológicas. As características físicas ajudam a contextualizar os resíduos, pois está relacionado ao número de habitantes e a sua produção individual. As características químicas se devem a necessidade de avaliação de possíveis ações de recuperação e processamento de seus constituintes e as características biológicas relacionadas à população microbiana e agentes patogênicos presentes nos resíduos (POLETO; BRESSIANI, 2013).

Já os RCC constituem-se de construções, reformas, reparos e demolições de obras incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. E também por materiais agregados para concreto, madeira, tijolos, etc. Existem aqueles passíveis de proporcionarem toxicidade entre eles, lâmpadas fluorescentes, sobras de tintas dentre outros (BARROS, 2012).

A Resolução do CONAMA Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002, em seu Artigo 2º cap. I, define RCC como aqueles que:

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 (CONAMA, 2002).

Em Sergipe A Lei nº 5.857 de 22 março de 2006, na seção IX, em seu artigo 63 consideram-se RCC como entulhos, rejeitos e materiais oriundos das atividades da construção civil de modo geral (SERGIPE, 2006).

Os RCC são classificados como especifica o CONAMA na Resolução Nº 307, de 5 de Julho de 2002, em seu Artigo 3º:

I - 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;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (nova redação - Resolução nº 469/2015).

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso; (nova redação - Resolução nº 431/11).

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. (nova redação - resolução nº 348/04).

Os RCC se enquadram na classe II B, pois quando submetidos ao contato com água não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações que tornem a mesma imprópria para o consumo. Porém, na presença de tintas, solventes, óleos e derivados, a

classificação pode mudar para classe I ou para a classe II A. Os resíduos produzidos em maior quantidade são argamassa, concreto e material cerâmico, podendo ser reciclados (POLETO; BRESSIANI, 2013).

Em suma, busca-se realizar a classificação dos resíduos de acordo com suas características, além de identificar e reconhecer o tipo, permitindo uma maior visualização de suas fontes geradoras aliadas as variáveis socioeconômicas e a geração e dados para um tratamento correto e disposição final ambientalmente adequada.

2.2 Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

Presentes em todos os estágios das atividades humanas, desde simples restos de animais mortos até baterias de celulares, os resíduos, variam em função das práticas de consumo e dos métodos de sua produção, trazendo preocupações em relação à saúde humana e ao meio ambiente (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

O Brasil gerou aproximadamente 78,6 milhões de toneladas de RSU, o que representa um aumento de 2,9% entre os anos de 2013 e 2014. Esse índice chega a ser superior ao crescimento populacional no país, que cresceu 0,9% em 2014. Os dados comparados com o ano de 2013 que gerou cerca de 76,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos demonstram o avanço na geração de resíduos pela população brasileira (ABRELPE, 2014).

Atualmente tem aumentado à produção de resíduos sólidos, a quantidade e composição estão relacionadas ao modo de vida da população e suas condições socioeconômicas e a facilidade de acesso aos bens de consumo (POLETO, 2010).

O Brasil é o quinto maior país do mundo, com uma população de 170 milhões de habitantes, 81% reside na área urbana. São gerados 228 413 toneladas de resíduos sólidos urbanos. A Tabela 1 apresenta os valores de geração de resíduos por regiões (IBGE, 2010; ABRELPE, 2014).

Tabela 1 – Geração de resíduos por Regiões no Brasil

| Regiões | Produção de resíduos (toneladas/dia) | |
|--------------|--------------------------------------|---------|
| | 2000 | 2014 |
| Brasil | 228 413 | 215 297 |
| Norte | 11 067 | 15 413 |
| Nordeste | 41 558 | 55 177 |
| Sudeste | 141 617 | 105 431 |
| Sul | 19 875 | 22 328 |
| Centro-Oeste | 14 297 | 16 948 |

Fonte: IBGE (2000); ABRELPE (2014).

Essa produção provocou uma série de impactos ambientais devido à disposição inadequada face ao gerenciamento ineficiente. Nesse viés, o gerenciamento eficiente deve contemplar as etapas da: produção; coleta regular e seletiva; tratamento; e destinação final ambientalmente adequada, como prevê a Lei 12.305/2010.

No que condiz a destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em 2014, 58,4% dos resíduos foram destinados para aterros sanitários e 41,6% foram dispostos em locais inadequados, como os lixões ou aterros controlados (ABRELPE, 2014). A disposição inadequada impacta o ambiente (solo, recursos hídricos, ar e vegetação) e compromete a saúde pública.

O aterro sanitário representa a principal forma de disposição final dos resíduos sólidos no mundo. No Brasil não é diferente, existe grande número de aterros sanitários destacando mais de 13% dos municípios utilizam essa forma de disposição final. As regiões sudeste e Sul se destacam por possuir o maior número, enquanto as demais regiões a prática é menor, devido aos custos para sua manutenção. A Tabela 2 apresenta as normas brasileiras que regem e orientam os trabalhos referentes a aterros sanitários (POLETO, 2010).

Tabela 2 – Normatização para os aterros sanitários

| Normatização para aterros sanitários no Brasil | | |
|---|------------|---|
| NBR | Ano | Versa sobre |
| 1174 | 1988 | Armazenamento de resíduos sólidos classe II- não inerte e III- inertes |
| 8418 | 1983 | Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos |
| 8419 | 1992 | Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos |
| 8849 | 1985 | Apresentação de projetos de aterros controlados |
| 10157 | 1987 | Aterros de resíduos perigoso-Critério para projeto, construção e operação. |
| 13896 | 1997 | Aterros de resíduos não perigosos- Critério para projeto, implantação e operação. |

Fonte: Poletto, 2010

Os RSU são responsáveis por impactos causados ao ambiente devido a sua disposição inadequada, pois parte significativa é descartada em locais onde não há coleta regular pública. Tais resíduos são despejados a céu aberto e áreas de “botas foras”, contribuindo para aumentar os impactos socioambientais.

Dos 1.794 municípios dos nove estados da região Nordeste em 2014, cerca de 55.177 toneladas/dia de RSU foram produzidos, das quais 78,5% foram coletadas. Esses dados indicam um crescimento de 3,6 % no total coletado e um aumento de 3,2% na geração de RSU em relação ao ano de 2013. (ABRELPE, 2014).

Embora a universalização da coleta ainda não seja satisfatória, percebe-se que há uma preocupação com as políticas de resíduos sólidos, com vistas para minimizar os impactos socioambientais (COSTA, 2011).

A grande quantidade de resíduos sólidos urbanos envolvem a participação da indústria da construção civil, a qual vem causando sérios problemas urbanos, sociais e econômicos pelo gerenciamento inadequado de seus resíduos e o aumento de produção dos mesmos (PINTO, 1992).

2.3 Resíduos da Construção Civil

A construção civil é o setor da economia que mais gera resíduos sólidos, popularmente chamado de entulho. Milhares de toneladas são produzidas todos os dias nas cidades

brasileiras. E muitas vezes misturados com os resíduos comuns, ocupando espaços desnecessários nos aterros sanitários, assim reduzindo sua vida útil (POLETO E BRESIANI, 2013).

A quantidade gerada de resíduos pela indústria civil é um assunto que está sendo discutido sobre a redução e desperdícios. Em 1986 o arquiteto Tarcísio de Paula Pinto estudou sobre o uso do material reciclado para produção de argamassa, o qual foi à primeira referência nacional sobre o assunto (SOUZA *et al*, 2004).

No Brasil a maior parte dos processos construtivos é essencialmente manual e a execução se dá no canteiro de obra, os resíduos de construção e demolição, além de degradar o ambiente, ocasionam problemas logísticos e financeiros (NAGALLI, 2014).

De acordo com Daltro Filho *et al.*, (2005), os resíduos na construção civil são gerados durante edificação, desde a execução da obra, manutenção ou reforma até os processos de demolição:

- Na fase de construção: a geração de entulho durante este momento é decorrência das perdas dos processos construtivos. Parte das perdas dos processos permanece incorporada nas construções, na forma de componentes cujas dimensões finais são superiores àquelas projetadas. É o caso dos revestimentos com argamassa, peças de concreto, etc. Outra parcela irá se converter em resíduo da construção;
- Na fase de manutenção ou reforma: a geração de entulho nesta fase está associada a vários fatores: correção de defeitos (patologias); reformas na edificação, que normalmente exigem demolições parciais; descarte e substituição de componentes que tenham se degradado ou atingido o final da vida útil;
- Na fase de demolição: a quantidade de entulhos nesta etapa irá depender do prolongamento da vida útil da edificação e de seus componentes, obtido através de tecnologias de projetos e materiais; incentivo para que se realizem modernizações e não demolições; reutilização de componentes (JOHN, 2000, *apud* Daltro Filho *et al.*, 2005, p.10,11).

Estima-se que cerca de 45 milhões de toneladas de RCC (Resíduos de Construção Civil) foram coletados nos municípios brasileiros em 2014, o que evidencia um aumento de 4,1 % em relação ao ano anterior. Entretanto, essa quantidade pode ser maior, pois a coleta

desses resíduos é feita apenas nos RCC lançados nos logradouros públicos (ABRELPE, 2014).

Em Sergipe, especificamente em Aracaju, os resíduos sólidos de construção e demolição correspondem 65% da massa total de RSU. Todavia gera impactos ambientais, como o elevado consumo de recursos naturais, modificação de paisagem, além da geração e destinação de seus resíduos sólidos. A maioria das construtoras em Aracaju ainda não incorporou a gestão dos entulhos nos seus canteiros de obras (TAVARES e MELO 2006).

Os dados apresentados sobre a quantidade geradas de RCC são resultado direto da definição de resíduos de construção em cada local, além da probabilidade de alteração em função de sua estrutura industrial, de suas características tecnológicas (ÂNGULO *et al.*, 2002).

A geração de RCC representa um fator limitador à capacidade competitiva da construtora pelos prejuízos causados pelo desperdício e conseqüentemente o aumento da produção. Isso leva a uma maior extração dos recursos naturais para a produção de insumos e fornecimento de matérias-primas, resultando numa maior degradação das áreas exploradas. Outro fator importante na degradação é a necessidade de áreas maiores para deposição desses resíduos e sua propagação irregular no ambiente (PINTO, 1999).

Nesses aspectos, a produção de resíduos sólidos tornou-se um grande problema no mundo, tendo em vista a ausência de sustentabilidade no ciclo de produção, consumo e no descarte de materiais, assim esgotando as reservas naturais e a degradação do meio natural (COSTA, 2011).

A construção civil é uma das atividades industriais, que apresentam grande impacto ambiental devido à quantidade elevada na geração de resíduos, provenientes dos processos de reformas, construções e demolições e são compostos por agregados naturais, cimentos dentre outros (SANTANA, 2014).

Os processos construtivos geram elevadas quantidades de entulho, compostos em grande maioria por concreto, telhas, metais, madeiras, gesso, pedras, areias entre outros. Isso é ocasionado devido à ausência de projetos e falhas em sua execução, má qualidade dos materiais utilizados e perdas no transporte e armazenamento (TAVARES, 2007). Isso ocorre em função das falhas nas políticas públicas direcionadas para um gerenciamento adequado dos RCC. Tais impactos são sentidos em inúmeras cidades brasileiras, como exemplo, a cidade de Aracaju.

Pois a ausência de tratamento adequado para os resíduos implicam nos problemas ambientais nas cidades em processo de urbanização e expansão imobiliária, o que exige a implantação de políticas públicas voltadas ao gerenciamento dos RCC nas cidades brasileiras (PINTO; GONZÁLES, 2005).

Fica clara a necessidade de rever o gerenciamento dos RCC a luz das Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002 do Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA) que trás diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC, atribuindo aos geradores à responsabilidade sobre os seus resíduos de processos construtivos.

2.4 A problemática dos RCC e a (in)sustentabilidade

A indústria da construção civil constitui-se como a principal fonte de degradação ambiental, devido a enorme geração de resíduos e má deposição nas diversas etapas desse processo produtivo (DIAS, 2007).

É responsável por grandes impactos ambientais, contribuindo para o esgotamento de recursos naturais, consumo de energia, poluição do ar, solo, água, alterar a paisagem urbana e produzir resíduos. A construção civil apresenta-se como uma das principais fontes de degradação ambiental com uma elevada geração de resíduos e má disposição de resíduos nas diversas etapas do processo produtivo, devendo melhorar o seu padrão tecnológico com o objetivo de diminuir o desperdício e a produtividade (TAVARES, 2007).

Para Cardoso *et al.*, (2006) os impactos causados pela construção civil ao ambiente, estão relacionados a três fases distintas, a saber: implantação e operação nos canteiros de obras, consumo de recursos e poluição do meio físico (solo, ar e água) e o biótico.

Dos diversos impactos causados na construção civil tem-se destaque os gerados em edificações como os listados em seguida: poluição do solo, a poluição do ar, a poluição de rios e mares, a chuva ácida, o buraco na camada de ozônio, além do esgotamento dos recursos naturais (KLEIN, 2002).

A construção civil, durante o processo de produção em seu modo cartesiano industrial tem gerado toneladas de resíduos descartadas no meio ambiente sem mecanismo de comando e controle, resultando em impactos de ordem ambiental, econômica e social (DALTRO FILHO *et al.*, 2005).

A construção civil, a exemplo das outras atividades industriais, tem-se constituído uma importante fonte de geração de impactos ambientais, (destacando-se em cidades estuarinas como Aracaju, o aterro de áreas de mangues), o grande consumo de matérias-primas, minerais e de energia, como a geração de resíduos sólidos, assim contribuindo para disposição inadequada e sobremaneira a poluição urbana (CARVALHO, 2008).

O impacto ambiental da cadeia de construção civil quer seja no solo ou lençol freático, no ar, sobre a fauna e paisagem, devem ser considerados os impactos não ambientais e sim também aqueles que afetam a geração de emprego, renda e inclusão, acessibilidade na saúde e segurança (BLUMENSCHHEIN, 2004).

A produção de RCC é inerente às atividades de reforma e demolição, estas ligadas à vida útil das edificações. No caso de construções novas, o grande volume gerado de RCC está ligado às falhas no processo produtivo, onde se verifica a falta de treinamento de pessoal envolvido diretamente na produção, má qualidade dos materiais, má utilização de equipamentos entre outros fatores. (CARVALHO, 2008).

No Brasil uma das grandes preocupações é com a geração de RCC, devido à disposição de forma irregular, o que acarreta danos ao meio ambiente, pois são dispostos principalmente em locais como vias públicas, rios, córregos, terrenos baldios e áreas de mananciais contribuindo para a degradação urbana (MOTTA, 2005).

Embora responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos, a construção civil gera elevado número de empregos, destacando-se na economia brasileira, mais se faz necessário uma política abrangente para o destino ambientalmente adequado de seus resíduos (KARPINSK, *et al*, 2009).

No Brasil até o início dos anos 90, a indústria da construção civil não atentava para os problemas relacionados ao esgotamento dos recursos não renováveis, e aos custos e prejuízos causados pelo desperdício dos materiais e destinação ambientalmente adequada e seus estragos ambientais, agravados pelo processo desordenado da urbanização na segunda metade do século passado (TAVARES, 2007).

Assim o crescimento populacional e o aumento no consumo são responsáveis pelo gradativo crescimento na geração de resíduos, constituindo-se um grande desafio enfrentado pela sociedade e resultando em riscos causados a saúde da população (POLETO; BRESSIANI, 2013).

A problemática dos resíduos sólidos urbanos é categoricamente urgente dada à situação atual nos municípios e regiões brasileiras que vem enfrentado atraso nesse tema. Ao mesmo tempo já tem avançado as pesquisas nesse campo, envolvendo o poder legislativo e institucional (SANTOS; DIAS, 2012).

Nesse contexto, o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos, desde a sua geração na fonte geradora, inclui as etapas de coleta, transporte, transbordo e destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, há uma necessidade de cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, que institui normas e critérios para um correto gerenciamento dos resíduos sólidos. Neste contexto, os geradores devem ser responsáveis desde a origem de seus resíduos e sua disposição ambientalmente adequada.

Assim, com o desenvolvimento econômico e o incentivo ao consumo, resulta numa maior geração dos resíduos e, conseqüentemente extração dos recursos naturais, aumentando a emissão de gases do efeito estufa e degradação ambiental. No entanto utilizar maneira a esgotar todas as formas de utilização de um produto, antes de descartar, começa a fazer parte das boas práticas ambientais visando à sustentabilidade (POLETO, 2010).

Tendo em vista que até os anos 1950 a natureza era considerada um pano de fundo para as discussões envolvendo a atividade humana com o meio ambiente. A natureza era vista de maneira a ser explorada e catalogada em benefício da humanidade. A partir de 1970 através dos movimentos sociais iniciou o processo de formação da consciência ambiental surgindo o termo ecologia usado nessa época (SCHENINI *et al*, 2004).

Nos anos de 1970 e 1980 com os avanços conceituais, iniciaram as discussões sobre o gerenciamento do meio ambiente. Nos anos 1990, a maioria dos países criaram ministérios ou agências direcionadas ao meio ambiente. Assim como diversos tratados e convenções internacionais e a participação da sociedade civil na discussão da problemática ambiental, através das Organizações Não- Governamentais (ONGs), que estão presentes na maioria das nações (TAVARES; MELO 2006).

Com o lançamento da obra a Primavera Silenciosa de Rachel Carson, despertou a consciência ambiental. Apesar de que foi nos anos 1970 na conferencia das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano realizada em Estocolmo, que começou o desenvolvimento dessa consciência, onde deu início o debate teórico e político acerca do sistema produtivo (LEFF, 2001).

Assim com o desenvolvimento sustentável, que surgiu na I Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente em 1972 realizada em Estocolmo, alvo de muitas críticas pelos países desenvolvidos, que pregava o desenvolvimento sem limites. A partir da publicação do livro “*O Nosso Futuro Comum*” o termo passou a ser conhecido mundialmente (SCOTTO; CARVALHO; GUIMARÃES, 2009).

Muitas críticas foram apresentadas pelos países em desenvolvimento e algumas organizações Não- Governamentais (ONGs) em relação à proposta de sustentabilidade apresentada por “Nosso Futuro Comum”, que prioriza os países avançados, sem preocupação com a pobreza mundial (BERNARDES; FERREIRA, 2003).

Segundo Jacobi (2003), a preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade nas mudanças sociopolíticas para não comprometerem os sistemas ecológicos e sociais que sustentam a sociedade e surgiu para enfrentar a crise ecológica que se difundiu a partir da conferência em Estocolmo.

Os países em vias de desenvolvimento, especialmente os da América Latina, encontram-se com dívidas apresentando elevado índices de inflação e recessão. Isso ocorreu uma década após a Conferência de Estocolmo. Então a prioridade foi à recuperação econômica, tornando prioridade e razão das políticas públicas. Dessa maneira foram adequados os programas neoliberais de vários países, devido à gravidade dos problemas ambientais. A teoria do eco desenvolvimento foi contida pelo discurso do “desenvolvimento sustentável” (LEFF, 2001).

Representando uma racionalização da sociedade, o desenvolvimento sustentável implanta o desenvolvimento mais limpo. Mas, há quem diga que significa uma utopia romântica, pois há contradições ideológicas, sociais e institucionais da noção de sustentabilidade verificadas nas suas dimensões ambiental, social, cultural com o intuito de torná-las em objetivos de políticas públicas (TAVARES; MELO 2006).

O desenvolvimento sustentável está relacionado com o compromisso da sociedade em manter, a médio e longo prazo, um círculo alinhado do crescimento econômico e um melhor padrão de vida (MULLER, 2002).

O crescimento econômico é necessário, mas não o suficiente para garantir o desenvolvimento, necessitando a submissão de regras de uma distribuição social justa às imposições ecológicas. Não pode haver crescimento baseado na utilização extensiva dos recursos naturais. Assim necessário pensar num crescimento que não comprometa os recursos,

utilizando de maneira cada vez mais eficaz, considerando o consumo e estilos de vida (RAMPAZZO, 2002).

O mesmo autor relata que a deterioração ambiental, resultado do progresso humano, é uma característica marcante do desenvolvimento econômico, afetando todos os países em desenvolvimento, e, como consequência a insustentabilidade, a desigualdade e a injustiça social.

Com o desenvolvimento econômico e tecnológico e o aumento da população, a indústria de construção civil cresceu sua produtividade, aumentando a quantidade de poluentes ambientais e como consequência um comprometimento contínuo da qualidade de vida dos seres humanos. Com isso surgiu à necessidade de criar modelos de sustentabilidade através dos recursos existentes, para assim conservar os recursos naturais (KARPINSK, *et al*, 2009).

A sustentabilidade ambiental e social é construída através de sistemas integrados que permitem a redução dos resíduos gerados pela população, como a reutilização dos materiais descartados e a reciclagem dos materiais que possam servir de matéria prima para a indústria, diminuindo o desperdício e gerando renda (GALBIATI, 2005).

Sabendo que a Indústria de Construção Civil, causa o esgotamento dos seus recursos não renováveis utilizados ao longo de sua cadeia produtiva, e que vem causando prejuízos devido ao desperdício desses materiais e o seu destino final ambientalmente inadequado, não foram considerados como fatores de muita preocupação nos anos 1980, mesmo com a realização da RIO 92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) enfatizando as questões de desenvolvimento sustentável (MACHADO, *et al*, 2006).

2.5 Instrumentos legais e gerenciamento dos RCC

A Constituição Federal (CF) de 1988 constituiu passo decisivo para a formulação das novas políticas ambientais para o país, dedicando capítulo inteiro ao meio ambiente e dividindo entre o Estado e a sociedade a responsabilidade por sua preservação e conservação (BRASIL, 1988).

Diversos aspectos da Constituição Federal brasileira que tangenciam o gerenciamento dos RCC. Pelo fato de o gerenciamento ter como berço a crescente demanda por soluções técnicas ambientalmente amigáveis (NAGALLI, 2014).

Como se destaca o artigo. 225 no cap. VI- do Meio Ambiente, que dispõe:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações [...] As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados (BRASIL, 1988).

No caput do dispositivo constitucional acima, verifica-se que o conceito do meio ambiente equilibrado, como direito transgeracional propagado no Relatório Brundtland, publicado em 1987, foi incorporado consecutivo, o desenvolvimento sustentável e, no Brasil, um princípio constitucional que deve ser respeitado por toda legislação brasileira. Além disso, orientar a sociedade na busca de conservação do meio ambiente (COSTA, 2011).

O texto constitucional, no artigo 23, VI, estabelece ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), na esfera nacional, é a autarquia legitimada para proceder à fiscalização das atividades com potencial de causar degradação ambiental.

Ou seja, os estados, Distrito Federal e municípios têm autonomia para, no exercício da competência legislativa suplementar, dispor de forma diversa da legislação federal e ambiental, observando-se o patamar mínimo nacional de proteção ambiental por ela estabelecido (JARDIM *et al*, 2012, p. 23). Nesse sentido, para Jardim.

A legislação sobre resíduos sólidos se insere no âmbito da competência legislativa concorrente ambiental e a Política Nacional de Resíduos Sólidos é a norma geral editada pela União a ser detalhada e complementada pela legislação suplementar dos demais entes federativos, com observância das diretrizes gerais por ela traçadas, as quais devem constituir o patamar mínimo nacional no que se refere à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. (JARDIM *et al*, 2012, p.23).

Ademais, a ação civil pública é o meio adequado para reprimir atos de degradação ao ambiente, tendo em vista que o art. 1º, inciso I, da Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985 que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá

outras providências, prevê que seu procedimento é aplicável para as ações de responsabilidade por danos morais e patrimoniais causados ao ambiente. A PNRS, no contexto do elogiado arcabouço legislativo ambiental brasileiro, de sólida base constitucional, apresenta um marco inovador na implementação da gestão compartilhada do meio ambiente, propugnada pelo art. 225 da Constituição Federal (CF), ao conceber uma abrangente e multiforme articulação e cooperação entre o poder público das diferentes esferas, o setor econômico-empresarial e os demais segmentos da sociedade civil, em especial, os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com vistas à gestão e ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos. (JARDIM *et al*, 2012, p. 03).

Nesse sentido, o art. 3º, XIII da PNRS, define os padrões sustentáveis de produção e de consumo como aqueles realizados de forma atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras (BRASIL, 2010). No campo competência, PNRS cumpre um importante papel na consecução dos objetivos do federalismo cooperativo vigente entre todos. (JARDIM *et al*, 2012, p. 04).

A PNRS busca viabilizar e incentivar a implementação prioritária do sistema de gestão integrada e de gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, mediante a mobilização e participação direta e efetiva da sociedade, organizada e mobilizada através de seus múltiplos setores econômicos e segmentos sociais, instituindo a responsabilidade compartilhada entre todos os elos da cadeia geradora dos produtos, serviços e respectivos resíduos (JARDIM *et al*, 2012, p. 17).

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, o gerenciamento dos resíduos sólidos é definido como:

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 [...] (BRASIL, 2010).

Dessa maneira, cada município tem a responsabilidade em gerenciar os seus resíduos de acordo com a PNRS, estabelecendo, quando necessário, o tratamento e a destinação ambientalmente adequada.

O ato de gerenciar está ligado às ações de planejamento e em prol da melhoria do funcionamento dos processos relacionados às técnicas utilizadas com o objetivo de obter resultados satisfatórios, para isso é necessário conhecer todas as etapas e detalhes, a fim de organizá-las da melhor maneira possível (POLETO; BRESSIANI, 2013).

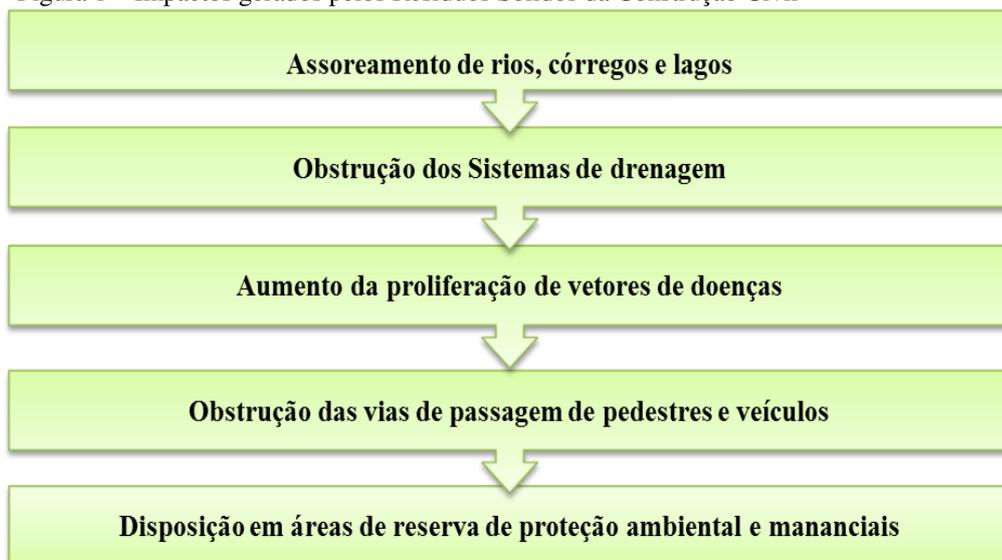
No Brasil, o sistema atual de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos continuam numa visão “final do tubo”, ou seja, demonstram resultados nos avanços limitados na minimização da geração de resíduos, pois a maior preocupação por parte das administrações municipais se concentra na destinação e não na precaução da sua geração (LOPES, 2013).

A construção civil no Brasil ainda é principiante as atividades voltadas à gestão adequada dos recursos naturais utilizados e a disposição final dos resíduos no meio ambiente, tendo em vista a indiferença relacionada ao volume e a falta de informações dos impactos ambientais resultantes das práticas construtivas atuais (DEGANI, 2003).

O gerenciamento do RCC pode ser iniciado depois da coleta no canteiro de obras e a capacitação dos seus colaboradores para o manejo adequado de seus rejeitos, visando à limpeza e organização e implantando o controle administrativo da documentação relativa ao registro da destinação de seus resíduos (PINTO, 2005).

A ineficiência no gerenciamento e manejo adequado dos resíduos acarreta em sérios problemas, dentre os quais podem ser representados na Figura 1.

Figura 1 – Impactos gerados pelos Resíduos Sólidos da Construção Civil



Fonte: Adaptado de Poleto e Bressiani, 2013.

De acordo com Maciel e Nogueira (2003) as atividades da construção civil precisam mudar seu estilo, objetivando uma melhor organização das práticas relacionada à gestão ambiental, contribuindo para um bom gerenciamento dos resíduos e minimização dos seus impactos ao meio ambiente.

A resolução nº 307/2002 (CONAMA) é um termo regulatório relacionado aos resíduos da construção civil, onde estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos, com isso torna obrigatórios os municípios e Distrito Federal elaborar e implantar a gestão dos resíduos sólidos.

A resolução citada estabelece como instrumento para implantação do Plano Integrado de Gerenciamento da Construção Civil (PIGRCC) elaborado pelos municípios de acordo com o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGRCC) destinados a pequenos geradores e o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) destinados aos grandes geradores, tais como: os gestores de empreendimentos da construção civil, aos quais são responsáveis pela sua geração e disposição final .

Os planos de gerenciamento integrado dos resíduos da construção civil visam à implantação de um programa de gestão para aproveitamento dos materiais entre outros objetivos. Já a gestão integrada pressupõe principalmente o envolvimento dos geradores e o exercício conjunto das instituições vinculadas a todas as esferas que possam nela atuar (DALTRO FILHO *et al.*, 2005).

Esses agentes estão envolvidos no processo de gerenciamento, interagindo de maneira participativa para se obter um resultado satisfatório do processo, facilitando o fluxo sistematizado das informações fundamentais no gerenciamento dos resíduos sólidos. Nagalli (2014) destaca algumas funções nesse processo, a saber:

Geradores: pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimento que geram os resíduos definidos na resolução Conama nº 307 (CONAMA, 2002).

- Transportadores: pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.
- Destinatárias: áreas ou empreendimentos destinados ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos, inclusive recicladoras e áreas de aterro.

- Agentes licenciados e de fiscalização: órgãos públicos ou entidades responsáveis por verificar o cumprimento dos requisitos técnicos e legais para desenvolvimento das atividades de geradores, transportadores e destinatários.
- Fornecedores: pessoas, físicas ou jurídicas, que atuam no fornecimento de produtos ou serviços aos geradores. É elo importante no processo de logística reversa, especialmente no âmbito das embalagens.
- Clientes: pessoas interessadas na aquisição de um bem ou serviço de resíduo de construção ou demolição. Embora menos evidente, também necessita ser atuante para pleno funcionamento do sistema de gestão de resíduos. Sua atuação pode acontecer na escolha de construtores e/ou prestadores de serviços que respeitem a técnica correta. No caso de obras menores (reformas em residências ou escritórios), os clientes involuntariamente passam a atuar como geradores de resíduos. Assim é preciso fiscalização para que se cumpra a legislação, sob pena de serem solidários com práticas inadequadas. Por isso, é necessário um acompanhamento de profissionais habilitados.
- Consultores: pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas de orientar os geradores, Transportadores e/ou Destinatários (também chamados de Destinadores) no cumprimento dos requisitos técnicos e legais a pedido de uma das partes, apontando oportunidades de melhoria e ações corretivas.
- Auditores: pessoas físicas ou jurídicas, encarregadas de verificar, a pedido de uma das partes (interna ou externa), o cumprimento dos requisitos técnicos e legais, de maneira independente, apontando irregularidades.
- Pesquisadores: pessoas geralmente vinculadas a universidades ou institutos de pesquisa cujo objetivo é investigar, desenvolver, aprimorar ou compreender processos ou materiais no âmbito dos resíduos de construção e de demolição. Os pesquisadores fornecem subsídios teórico-práticos para que os demais agentes do processo possam atuar de maneira tecnicamente segura.

Dessa forma, o gerenciamento dos resíduos tem diferentes responsáveis, de acordo com sua fonte geradora. Têm-se como premissas básicas para o gerenciamento de resíduos, o conhecimento de suas fontes geradoras e dos seus tipos, sua composição e taxa de geração (POLETTO; BRESSIANI, 2013).

Para Schalch *et al.*, (2002), o gerenciamento de resíduos estabelece o desempenho de técnicas para solução do problema que envolve uma complexa interdisciplinaridade, abrangendo os aspectos políticos e geográficos e o planejamento local e regional, elementos de sociologia e demografia, entre outros.

Nas análises de Jardim *et al.*, (1995) o planejamento nas atividades de gerenciamento de resíduos sólidos deve assegurar um ambiente saudável, tanto no presente como para as futuras gerações.

Nas análises de Poleto (2010), as atividades relacionadas à gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, do ponto de vista da geração à disposição final, podem ser agrupadas em seis grupos funcionais:

- Geração dos resíduos.
- Manuseio e separação, armazenamento e processamento dos resíduos na fonte.
- Coleta
- Separação, processamento e transformação dos resíduos.
- Transporte.
- Disposição final.

Assim a gestão dos resíduos sólidos pode ser definida como aplicação de técnicas, tecnologias e programas que tenham como objetivo alcançar metas relacionadas ao tratamento e disposição final. Quando esses elementos estiverem sido avaliados e funcionando com maior efetividade e economia, pode-se dizer que a sociedade adotou o sistema integrado de gerenciamento (POLETO, 2010).

2.6 A reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos na construção civil

A construção civil é uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento desde os tempos primordiais da humanidade, executado de forma artesanal, assim gerando como subproduto grande quantidade de entulho mineral. Com isso despertou a atenção dos construtores da época da edificação das cidades do Império Romano a reutilizarem esses resíduos na produção de novas obras (LEVY, 1997).

De acordo com Daltro Filho *et al.*, (2005), no final da década de 1960, teve início os estudos de reaproveitamento de materiais oriundos da construção civil. Com isso foi criado o *Comitê E-38, no âmbito da American Society for Testing and Materiais*, com o alvo de aumentar métodos de recuperação de materiais e energia; a *Reunion International d'Essais et Materiaux* (RILEM), criou o Comitê 37-DRC, para os resíduos de demolição; enquanto a *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), através do Comitê de Pesquisa em Materiais Residuais e subprodutos para Construção de Rodovias, promovendo o uso econômico dos materiais na construção civil.

Mas só a partir de 1928, começaram a serem desenvolvidas pesquisas de forma sistemática, para avaliar o consumo de cimento, a quantidade de água e o efeito da granulometria dos agregados, oriundos de alvenaria britada e do concreto. Porém, só teve aplicação de entulho reciclado após o final da 2ª Guerra Mundial, na reconstrução das cidades Europeias. O marco da reciclagem dos RCC no mundo foi a partir de 1946 dando início a era do desenvolvimento tecnológico da reciclagem na construção civil, (WEDLER; HUMME, 1946).

A quantidade gerados de resíduos pela indústria civil é um assunto que está sendo discutido sobre a redução e desperdícios. Em 1986 o arquiteto Tarcísio de Paula Pinto estudou sobre o uso do material reciclado para produção de argamassa, o qual foi à primeira referência nacional sobre o assunto (SOUZA *et al.*, 2004).

No Brasil mais exatamente na década de 1990, teve início à instalação de usinas de reciclagem nesse período não havia normalização para o uso de agregados reciclados em pavimentação. No ano de 2002, foi publicada no Diário Oficial do município de São Paulo a sua própria especificação com o título de “Camadas de reforço do subleito, sub-base e base mista de pavimento com agregado reciclado de resíduos sólidos da construção civil” (MOTTA, 2005).

A maior parte das instalações de reciclagem de RCC no país é gerenciada pelo setor público com o objetivo de produzir agregados que são utilizados na pavimentação de forma incipiente (FRAGA, 2006).

A reciclagem é um termo aplicado aos resíduos, designando o reprocessamento dos materiais e permitindo sua reutilização. Dando uma nova vida aos descartes. Permitindo que os materiais voltem a serem aproveitados (CALDERONI, 1997). O ato de reciclar significa refazer o ciclo, permitindo que os materiais voltem sob a forma de matéria prima, incluindo

aqueles que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo as características básicas.

A reciclagem vem sendo desenvolvida através de programas por grandes empresas nacionais e multinacionais. Por serem os maiores geradores indiretos dos resíduos sólidos domiciliares e por terem capacidade tecnológica e financeira para desenvolver ou comprar materiais reciclados (HIWATASHI, 1999).

O mesmo autor destaca que a articulação de grandes empresas no sentido de reciclar seus materiais, faz surgir o interesse de outras empresas para essa atividade. No entanto, ato de reciclar envolve tecnologias específicas que sobrecarregariam o processo produtivo. Assim, a reciclagem é uma das soluções mais viáveis ecologicamente para minimizar os impactos gerados pelos resíduos sólidos.

Assim reduzindo a quantidade de geração de resíduos e também recuperando os produtos já produzidos, economiza a matéria-prima, energia e desperta a consciência ambiental nas pessoas (SILVA, 2013).

Através da reciclagem de materiais há uma otimização da vida útil dos aterros sanitários, além de gerar milhares de trabalhos, melhorar a distribuição de renda e promover o desenvolvimento local (GALBIATI, 2005).

Dentre as vantagens potenciais que apresentam a reciclagem, a redução do consumo de energia, a redução da poluição e a redução de aterros, analisando de forma sistêmica cada situação concreta e buscando as melhores condições do ciclo de vida (JHON, 2010).

Reduzir está relacionado ao respeito do cidadão de reduzir a quantidade de resíduo que gera com o objetivo de favorecer a conservação dos recursos naturais. Reutilizar significa reaproveitar os mesmos objetos, recomendada por Programas de Educação Ambiental e reciclar contribui com os programas de coleta seletiva entregando os materiais quando não for possível reduzir ou reutilizá-lo (POLETO; BRESSIANI, 2013).

Para Daltro Filho *et al.*, (2005), a reciclagem envolve um conjunto de instrumentos jurídicos, econômicos e de fomento. O jurídico interligado ao licenciamento ambiental dos empreendimentos industriais e dos aterros municipais. O econômico, representado pela venda dos materiais recicláveis e o seu beneficiamento.

O mesmo autor ressalta que com a reciclagem melhorar etapas de consumo de energia e água, reduzindo também emissões de gases do efeito estufa. São iniciativas que visam

reduzir a emissão de poluentes nos países em desenvolvimento é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permite custear a iniciativas de cumprimento das metas do protocolo de Kioto. Como algumas indústrias estão reduzindo a emissão de poluentes visando, inclusive a economia nos custos de produção.

Além das razões econômicas e sociais, a reciclagem traz benefícios ao meio ambiente, reduzindo seus danos. Pois os materiais dispostos nos lixões e aterros sanitários levam um tempo para a degradação poluindo o ambiente (HIWATASHI, 1999).

A reciclagem do ponto de vista da construção civil vai resultar no oferecimento de uma maior quantidade de produtos alternativos para uma mesma função e soluções adequadas para situações específicas, com ganhos gerais em todo o processo (JHON, 2010).

A reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil permite a produção de diversos produtos a serem utilizados em diversos setores, como pavimentação e construções de casas (POLETO; BRESSIANI, 2013).

A norma NBR 15114 (ABNT, 2004f) trata sobre os resíduos da construção civil nas áreas de reciclagem, com diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de reciclagem de resíduos da construção civil classe A: resíduos provenientes demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura e edificações e desde que eles já tenham sido previamente triados.

Assim essas áreas de reciclagem devem ser consideradas como requisito ambiental a escolha do local de implantação da unidade recicladora, cabendo licenciamento específico. Entre outros aspectos, a norma prevê a necessidade de isolamento da área por meio de cerca, portão, sinalização adequada e, preferencialmente, cortina vegetal (NAGALLI, 2014).

Para o autor ainda ressalta que do ponto operacional, a unidade de reciclagem deve prever volumes de estoques adequados, controle quantitativo e qualitativo de entrada de resíduos e de qualidade de produto, além da documentação exigida.

Conforme Dias (2007), a reciclagem na construção civil pode gerar variados benefícios, dentre eles a redução dos recursos naturais não renováveis, a redução de áreas para servirem de aterros sanitários, pela diminuição de volumes de resíduos, e minimização do consumo energético durante o processo de produção, reduzindo a poluição, principalmente nas indústrias de cimentos que produz em grande quantidade.

O autor ainda ressalta que em países em desenvolvimento como o Brasil, o setor da construção civil tem importante papel no crescimento e aumento de emprego, dada a capacidade de gerar direta e indiretamente vagas no mercado de trabalho e absorver significativo percentual de mão de obras nacional.

Desse modo, o setor da construção civil no Brasil, busca implantação de inovações tecnológicas para diminuir custos e desperdícios. Dando ênfase na qualidade da gestão, educação, treinamento e capacitação, com ações que visam diminuir os impactos ambientais (TAVARES, 2007).

No Brasil tem sido objeto de estudo a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos, nos quais alguns municípios apresentam experiências bem sucedidas como Ribeirão Preto, em São Paulo e Belo Horizonte, em Minas Gerais, entre outros (DALTRO FILHO *et al*, 2005).

Assim a cadeia produtiva da construção civil já é considerada a maior recicladora da economia, mas possui grande potencial para reciclar um maior volume de materiais, dada a massa de materiais que consome suas capilaridades regionais e as características dos seus materiais. Mais ainda enfrenta grande desafio para realização do processo de reciclar (JHON, 2010).

2.7 Planejamento e organização do canteiro de obra

A norma NBR nº 12.284 define canteiro de obras como “conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência”. A NR 18 (MTE, 2002) define canteiro de obras **como** “área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra”.

A organização do canteiro de obras está relacionada há uma das etapas mais importantes para evitar desperdícios e geração de resíduos, elevando a qualidade da obra e diminuindo os impactos causados pela geração desenfreada de resíduos.

Segundo Blumenschein (2007) o canteiro de obras deve ser planejado atendendo as necessidades de estabelecer uma gestão integrada dos resíduos, tais como:

- Áreas para armazenamento dos diferentes resíduos;
- Áreas para disposição dos resíduos no canteiro até coleta e transporte;

- Contêineres para armazenamento e acondicionamento dos resíduos, adequadamente instalados e sinalizados;
- Instalação de filtros para a água da lavagem da betoneira;
- Observando que se tenha uma boa identificação das áreas destinadas ao armazenamento dos diversos resíduos.

Para Ribeiro (2011) a organização do canteiro depende da tipologia apresentada de seu projeto, devido às diversas características que possui e também do trabalho a ser realizado no local do empreendimento.

O autor destaca que o planejamento do canteiro de obras inicia-se na fase de formação do tipo de edificação que será construída, abonando sequência à avaliação de suprimentos necessários a construção de acordo com cada etapa que se encontra o empreendimento, tais como: manutenção de equipamentos; instrumentos; máquinas a serem utilizadas na obra; execução e limpeza do terreno para o início da construção, visando uma racionalização dos recursos. Segundo Cardoso *et al.* (2006), a falta de planejamento na implantação dos canteiros de obras pode causar o impactos relacionados ao meio físico, biótico e antrópico. Além das perdas materiais pela produção de resíduos sólidos (Quadro 4).

Quadro 4 – Problemas ambientais ocasionados pelos Resíduos de Construção Civil

| Meio | | Impactos ambientais |
|-----------------------|---|--|
| Meio Físico | Água | Poluição de águas subterrâneas; Alteração da qualidade de águas superficiais. |
| | Solo | Esgotamento de recursos naturais; Contaminação química. |
| | Ar | Poluição sonora; Deterioração da qualidade do ar. |
| Meio Biótico | | Alteração dinâmica dos ecossistemas locais; Interferência da fauna e flora locais. |
| Meio Antrópico | Sociedade | Aumento de volume de aterros de resíduos |
| | | Escassez de energia elétrica |
| | Vizinhança | Incômodo para a comunidade |
| | | Alteração de tráfego nas vias locais |
| | | Alteração nas condições de segurança e de saúde |
| | | Danos a bens edificados |
| Trabalhador | Alteração nas condições de segurança e de saúde | |

Fonte: Cardoso *et al.* (2006)

Nesse sentido, nos últimos anos percebeu-se uma tendência maior nos parâmetros de sustentabilidade na construção civil, como forma de minimizar os impactos ambientais e aumentar a competitividade das empresas nesse setor, além da importante contribuição ao bem estar da sociedade e do meio físico e biótico que sofre com esses impactos (LIMA, 2011).

Nos canteiros de obras, são desenvolvidos processos na produção de materiais utilizados nas diversas etapas da obra, os principais materiais empregados na execução da obra estão especificados no Quadro 5 (CARVALHO, 2008).

Quadro 5– Principais processos produtivos nos canteiros de obras

| Etapas da obra | Processo Produtivo Utilizado | Principais Materiais Utilizados |
|----------------------------------|---|---|
| Fundação | Placa de concreto protendido | Concreto usinado; aço cortado e dobrado no fornecedor; forma de madeira. |
| Estrutura e vedação vertical | Alvenaria estrutural | Bloco e calha cerâmicos; argamassa produzida na obra. |
| Revestimento vertical interno | Gesso sobre alvenaria e pintura / emboço e cerâmica | Gesso; argamassa produzida na obra; tinta PVA; argamassa colante; placas cerâmicas; argamassa de rejunte. |
| Revestimento vertical externo | Reboco / pintura | Pintura Argamassa produzida na obra; tinta acrílica. |
| Revestimento piso | Contrapiso/cerâmica | Argamassa produzida na obra; argamassa colante; placas cerâmicas; argamassa de rejunte. |
| Forro | Gesso em placa | Arame galvanizado; placas de gesso. |
| Laje | Laje maciça em concreto armado | Concreto usinado; aço cortado e dobrado no fornecedor; forma de madeira; escoramento metálico e de madeira. |
| Cobertura | Convencional Madeira | Madeira; telha cerâmica. |
| Esquadria | Assentamento de esquadria pré-fabricada | Madeira; alumínio e vidro; espuma expansiva. |
| Instalação elétrica / telefônica | Passagem de condutores dentro dos blocos | Conduíte flexível e rígido; caixa de passagem; fio. |
| Instalação hidro sanitária | Passagem de tubulação dentro dos | Tubo PVC; conexões; acessórios. |

Fonte: Carvalho, 2008

Nos processos construtivos as perdas são inerentes, com exceção das facilmente evitáveis. Assim elas são classificadas como evitáveis e inevitáveis, pois a primeira deve-se aos desperdícios que podem ser combatidos e inevitáveis baseados no estabelecimento de critérios que variam entre empresas, a depender do nível de capacitação dos funcionários, nível de tecnologia, entre outros. As perdas com altos índices podem ser evitadas através do gerenciamento no canteiro de obras (SOUZA, 2005).

De acordo com Pinto (1999) as perdas de materiais em processos construtivos, deve-se a intensificação na produção de entulho incorporada a 20% e 30 % da massa total dos materiais utilizado nesse processo, como está descrito na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 – Perda de materiais em processos construtivos

| Materiais | Perdas no canteiro de obras |
|------------------|------------------------------------|
| Concreto usinado | 1,5% |
| Blocos e tijolos | 13% |
| Aço | 26% |
| Cimento | 33% |
| Areia | 39% |
| Cal | 102% |

Fonte: Pinto (1999)

Nas análises de Souza (2005), as perdas de materiais possuem índices elevados e são variáveis de obra para obra, apresentando maiores perdas de materiais básicos nas etapas de moldagem, produção intermediária e revestimento podendo ser reduzida utilizando o tratamento desses materiais no canteiro de obra.

Nesse sentido, a falta de planejamento na obra resulta nas perdas de materiais, comprometimentos da obra aumentam de consumo dos recursos naturais e geração de resíduos, comprometendo o gerenciamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obras (CARVALHO, 2008).

CAPITULO – II
METODOLOGIA

3 METODOLOGIA

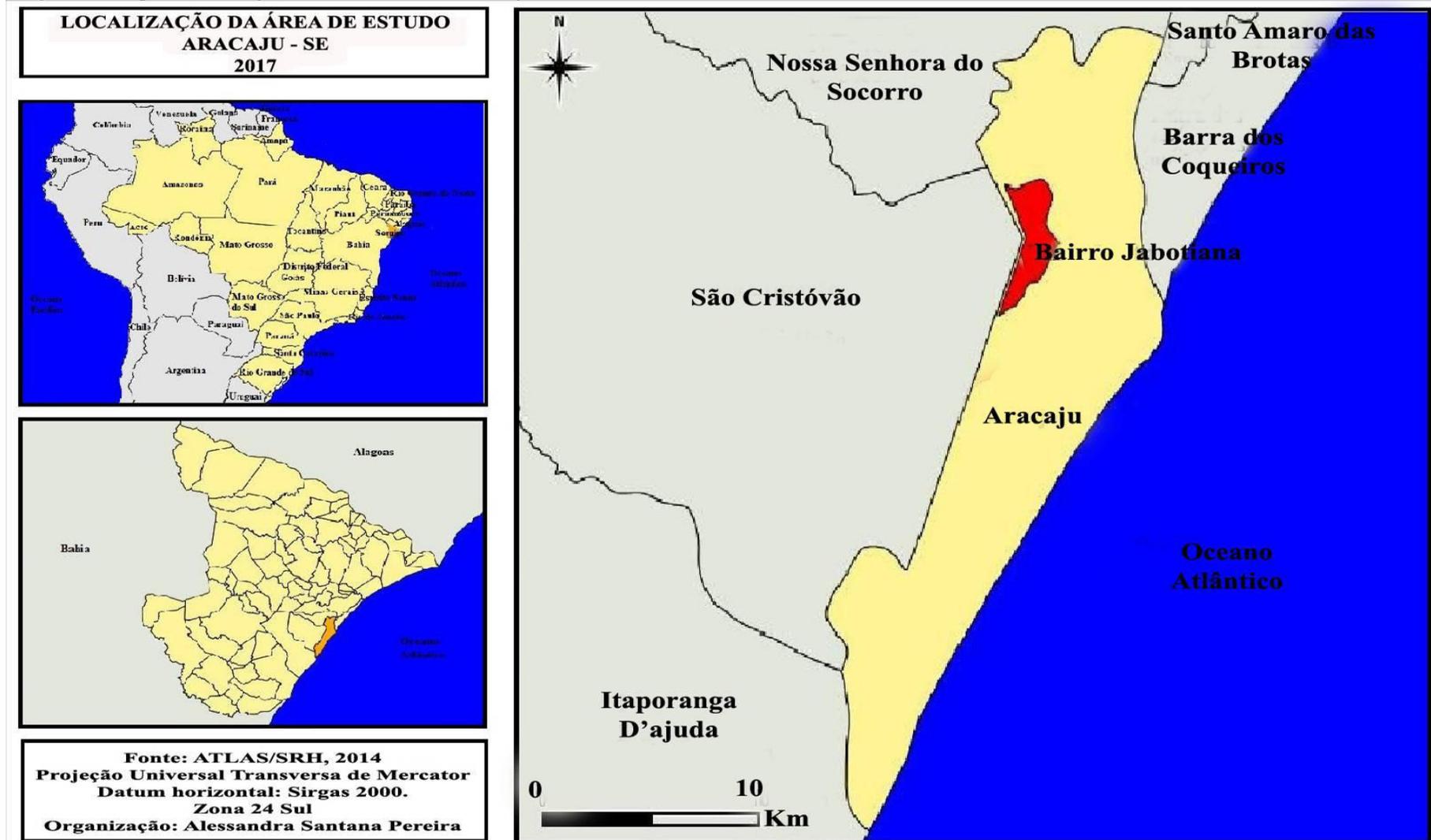
3.1 Delimitação e caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Aracaju, que possui uma área territorial de 181,857 km² e uma população estimada de 571.149 habitantes (IBGE, 2010). A pesquisa foi realizada no bairro Jabotiana, situado na Zona Sul de Aracaju, que se estende ao longo da Avenida Tancredo Neves e ao norte pela Avenida Marechal Rondon, fazendo limite a Oeste com o bairro Roza Elze, pertencente ao município de São Cristóvão. O bairro Jabotiana limita-se ao Norte com o bairro Capucho, a Leste com os bairros Luzia, América, Ponto Novo e com o Distrito Industrial de Aracaju (D.I.A.), ao Sul com o bairro São Conrado, povoado Aloque e Santa Maria e a Oeste com os povoados Várzea Grande, Cabrita e Jardim Universitário (antigo Barreiro), situados no município de São Cristóvão. Em seu território, estão situados os conjuntos habitacionais: Jardim Sol Nascente, Juscelino Kubitschek, Santa Lúcia, Largo da Aparecida, Povoado Aloque e Povoado Jabotiana Sul (Figura 2) (FEITOSA, 2016).

Com uma população de 17.157 habitantes (IBGE, 2010) esse bairro faz parte da zona de expansão urbana e encontra-se marcado pela expansão imobiliária. O processo de ocupação teve início pela invasão do Largo da Aparecida, no Sul do Jabotiana. Até o ano de 2005, o bairro contava somente com um único prédio na margem da Avenida Tancredo Neves, possuindo diversos vazios urbanos e áreas ruralizadas. Após este ano, observou-se um intenso processo de urbanização, resultando no crescimento para o Oeste da cidade de Aracaju (WANDERLEY, 2011).

O bairro está inserido na bacia do Rio Poxim, onde a ocupação dos últimos anos ocorreu sobre vazios urbanos sem a necessária infraestrutura, em ritmo bastante acelerado e valendo-se da antiga rede de canais abertos para descarte das águas residuárias, além da abertura novos canais para escoamento das áreas impermeabilizadas na construção de edifícios residenciais (WANDERLEY, 2011).

Figura 2 ‘Mapa de localização do bairro Jabotiana - Aracaju/SE, 2017



Fonte: Secretaria de Planejamento de Aracaju/SE (2016)

Tendo em vista a especulação imobiliária na região, o bairro se transformou num verdadeiro canteiro de obras. O trabalho foi realizado nos canteiros de obras, incluindo os condomínios verticais. Dos oito condomínios em construção no bairro Jabotiana, seis autorizaram a coleta de dados para a realização da pesquisa.

3.2 Métodos e técnicas

O método de abordagem da pesquisa foi o hipotético-dedutivo. De acordo com Popper (1982), as teorias são conjecturas, palpites que podem ser submetidos a um exame crítico denominado refutações. As refutações põem à prova as teorias e fazem com que o conhecimento científico avance. Assim o método da pesquisa parte de uma hipótese que gera problemas a serem solucionados.

A pesquisa tem um caráter descritivo com o enfoque no gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (RCCs) no bairro Jabotiana, caracterizando através de uma análise quali-quantitativa, abordando os aspectos interdisciplinares baseado na realidade encontrada na área de estudo.

Ainda no campo descritivo foi utilizado o método quantitativo, pois o mesmo procura descobrir e classificar a teoria da prática, de suma importância na análise dos PGRCC nos canteiros de obras, em que foram elencadas perguntas e observações em relação às práticas estabelecidas pelas empresas com o cumprimento do Plano, no caso dos grandes geradores.

Na presente pesquisa os dados quantitativos foram levantados através da geração de resíduos sólidos nas obras. Além disso, foi analisado todo o processo de gerenciamento adotado pelas empresas de construção civil.

As técnicas de pesquisa utilizadas no trabalho buscaram explorar o universo pesquisado, sendo realizadas por meio das pesquisas bibliográficas, documentais e pesquisa de campo.

3.2.1 Pesquisa Bibliográfica e Documental

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes primárias, abrange a bibliografia já publicada em relação ao tema pesquisado e tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito para o tema a ser pesquisado (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Neste sentido, o desenvolvimento da fundamentação teórica foi baseado na revisão da literatura sobre os resíduos sólidos da construção civil. Outras fontes pesquisadas foram teses, dissertações, artigos e periódicos, publicados em meio impresso e digitais (periódicos digitais da CAPES e banco digital de teses e dissertações de outras instituições do ensino superior).

As informações coletadas na pesquisa bibliográfica auxiliaram na construção do referencial teórico, cujas fontes foram apresentadas anteriormente, tais como: Poletto e Bressiani (2013), Ribeiro e Morelli (2009), Nani (2012) e Barros (2012), que abordaram respectivamente os problemas gerados pelos resíduos sólidos e seu gerenciamento; geração de resíduos e classificação; reciclagem e meio ambiente e o aumento de resíduos gerados pela construção civil.

Assim, foram consultadas fontes primárias através da pesquisa documental, para levantamento preliminar nas secretarias municipais e organizações governamentais, tais como: EMURB (Empresa Municipal de Obras e Urbanização), ADEMA (Administração Estadual do Meio Ambiente) SEMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Aracaju), para obter informações relacionadas aos condomínios verticais em construção.

Partindo desse princípio, a pesquisa documental é a fonte de coleta de dados e está interligada a documentos escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias, podendo ser feita no momento em que o fato ocorreu, ou depois (MARCONI; LAKATOS, 2010).

No tocante à pesquisa documental, foram considerados os documentos oficiais das empresas a fim de conhecer o gerenciamento adotado por parte delas, como também foram consultadas as legislações vigentes, como a Lei Federal nº 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e a Resolução do CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002 explícitas para os RCC.

3. 2.2 Pesquisa de Campo

A pesquisa foi realizada nos canteiros de obras do bairro Jabotiana. Para seleção dos condomínios foi feita uma visita de campo nos empreendimentos que estão em construção para verificar a fase de construção. A partir dessa visita foram selecionados as construtoras presentes no bairro. A fim de garantir a confidencialidade dos dados obtidos, as construtoras serão denominadas de A, B e C. A construtora A possui três obras: A1, A2 e A3; a construtora B está com duas obras: B1 e B2; e a construtora C é responsável por apenas uma obra: C1, totalizando seis obras.

As entrevistas foram realizadas com os representantes das empresas nas obras, tais como: engenheiros, auxiliar de engenharia, mestres de obra, técnicos de segurança do trabalho, técnicos em edificações, assistentes administrativos e almoxarifes. Estes profissionais foram responsáveis para repassar o levantamento dos dados sobre a produção, armazenamento, tratamento e disposição final dos resíduos provenientes das obras.

Foram adotados dois roteiros de entrevista. O primeiro roteiro (Apêndice A) foi aplicado aos gestores: engenheiros e auxiliares de engenharia, contendo questões de múltipla escolha e questões abertas de acordo com o objetivo da pesquisa. Estes profissionais são responsáveis pela destinação ambientalmente adequada destes resíduos nas obras. Sendo assim, este roteiro buscou verificar como é realizado o PGRCC nas obras analisadas.

Já o segundo roteiro foi direcionado aos colaboradores: mestres de obras, técnicos de edificações, assistentes administrativos, técnicos de segurança do trabalho e encarregados para discutir a aplicabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obras (Apêndice B). Estes profissionais, ao desempenharem as funções de fiscalização, manutenção, orientação e monitoramento de materiais e funcionários dentro dos canteiros de obras, envolvem-se diretamente com a gestão dos resíduos da construção civil. Este roteiro teve a finalidade de obter dados sobre todo processo de gerenciamento dos resíduos, desde a produção, coleta, formas de tratamento e disposição final, sendo direcionando a todo processo construtivo das obras. A todos os entrevistados foi fornecido o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice C) e o Termo de Anuência assinado pelos entrevistados das obras para realização da pesquisa (Apêndice D). A pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe (CAAE: 60991416.7.0000.5546/ Número do parecer 1.870.227), em conformidade com a Resolução 466-2012 do Conselho Nacional de Saúde (Apêndice E).

As entrevistas ocorreram nas seis obras, em dias e horários diferenciados, de acordo com a disponibilidade dos profissionais envolvidos e o ritmo das obras (Tabela 4).

Tabela 4 – Profissionais entrevistados por obra

| Obra | Engenheiro | Auxiliar de Engenharia | Mestre de Obra | Técnico de Segurança do Trabalho | Técnico em Edificações | Almoxarife | Auxiliar Administrativo |
|--------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|---|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| A1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| A2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| A3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| B1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| B2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| C1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| TOTAL | 11 | 7 | 6 | 9 | 7 | 7 | 6 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Além da aplicação das entrevistas com os profissionais envolvidos nas obras, foi realizada ainda observação de campo (Apêndice F), com a finalidade de analisar o gerenciamento com as práticas adotadas nas obras.

Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados diários de campo e roteiro de observação sistematizada para conhecer as práticas adotadas pelas empresas no gerenciamento dos resíduos sólidos, além de registros fotográficos.

Após a aquisição das informações os dados foram organizados e tabulados em forma de gráficos, tabelas e quadros. As informações analisadas propiciaram compreender o gerenciamento dos resíduos sólidos na construção civil.

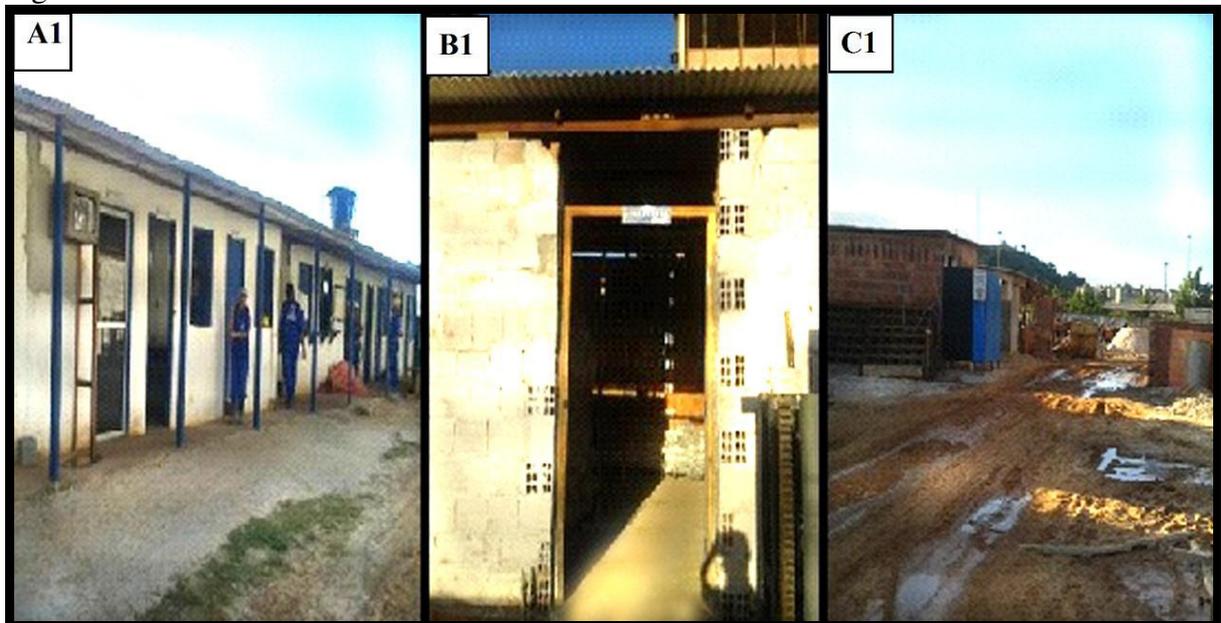
CAPÍTULO III
GERENCIAMENTO DOS RCC NO BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU

4 GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RCC NO BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU

4.1 Produção dos RCC nos canteiros de obras

Nas obras pesquisadas foram encontradas as estruturas que possibilitam o gerenciamento dos resíduos e materiais no canteiro de obras para o desenvolvimento e aplicação do PGRCC, tais como: escritório, almoxarifado, sanitários, área para controle de resíduos, entre outras, como mostra a Figura 3.

Figura 3– Estruturas do canteiro de obras



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

De acordo com Nagalli (2014) a implantação das estruturas nos canteiros deve ser planejada ainda na fase de concepção da obra, considerando suas diferentes fases e etapas construtivas, os recursos humanos envolvidos na obra, a área construída, área disponível para o canteiro para realização da segregação e classificação dos resíduos.

É notável que o canteiro de obras deva ser planejado visando à redução de resíduos, para que ocorra de maneira eficaz, deve-se começar pela boa organização do canteiro, evitando os desperdícios na utilização dos materiais.

Foi aferido durante as visitas de campo que no início da jornada de trabalho os canteiros estavam organizados, mas durante as execuções das diversas tarefas construtivas, acabavam comprometendo essa organização, pois materiais tais como: blocos, madeira, saco

plástico, ferragens dentre outros ficavam espalhados na obra, resultando na falta de organização e manutenção da obra limpa, dificultando a aplicação do PGRCC (Figura 4).

Figura 4- Organização do canteiro de obras



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Os colaboradores como técnicos de segurança do trabalho e de edificações, mestre de obras, assistentes administrativos, almoxarife trabalham como auxiliares da gestão e fiscalização e ordenam as diversas funções dos demais funcionários e organização do canteiro de obras. Quando foram questionados sobre o padrão das obras (baixo¹, normal² e alto³) 87,09% dos entrevistados nas obras consideram o padrão normal já que se tratava de edificações de no máximo 03 dormitórios (Quadro 6).

¹ Baixo- Residência multifamiliar com pavimento térreo e 7 pavimentos tipo apartamento com dois dormitórios.

² Normal- Residência multifamiliar com garagem, pilotis e 8 pavimentos tipo apartamento com 3 dormitórios e 1 suíte.

³ Alto- Residência multifamiliar com garagem, pilotis e 16 pavimentos tipo apartamento com 4 dormitórios e 1 suíte. Fonte: NBR 12.721

Quadro 6- Padrão das obras no bairro Jabotiana

| Tipo | Padrão | Áreas | Características |
|--------------------------|---------------|--|--|
| Residência multifamiliar | Baixo | Ar ⁴ : 2801,64 m ² Ae ⁵ : 1885,51 m ² | Pavimento térreo e 7 pavimentos tipo apartamento com 2 dormitórios |
| Residência multifamiliar | Normal | Ar: 5998,73 m ² Ae: 4135,22 m ² | Garagem, pilotis e 8 pavimentos tipo apartamento com 3 dormitórios, 1 suíte |
| Residência multifamiliar | Alto | Ar: 1046,85 m ² Ae: 8371,40 m ² | Garagem, pilotis e 16 pavimentos tipo apartamento com 4 dormitórios, 1 suíte |

Fonte: NBR 12.721 , 2006.

As obras pesquisadas apresentavam um perfil de edifícios multifamiliares como em boa parte das habitações construídas no país. Devido ao crescimento da economia nacional aliado ao financiamento estatal e imobiliário a construção civil cresceu na área de construção de residências multifamiliar (TEIXEIRA *et al*, 2015).

Os canteiros de obras apresentavam-se em diversas fases e utilizava-se de vários materiais. As obras A1, B1 e C1 estavam na fase estrutural. Nestas obras, observou-se o trabalho de bate laje, o uso de vigas, vergas, pilares e concreto, além da utilização de diversos materiais como areia, cimento, brita (ou concreto pronto), madeira/compensado, entre outros. Nesta fase notou-se também grande quantidade gerada de resíduos demonstrando as falhas na aplicabilidade do PGRCC para evitar os desperdícios desses materiais.

A obra A3 estava na fase inicial chamada de fundação. Foi observado durante as visitas o uso de aço, vergalhão, brita, areia, cimento, entre outros materiais, além da utilização de aparelho de bate estaca, feito por uma empresa terceirizada. As obras A2 e B2 estavam na fase final de acabamento e pinturas, trabalhando com chapisco, emboco reboco e contrapiso, utilizando materiais como argamassas prontas, cimento-cola, peças cerâmica ou de madeira e

⁴ Ar (áreas reais): Medida da superfície de quaisquer dependências, ou conjunto de dependências, cobertas ou descobertas, nela incluídas as superfícies das projeções de paredes, de pilares e demais elementos construtivos.

⁵ Ae (área equivalente): Área virtual cujo custo de construção é equivalente ao custo da respectiva área real, utilizada quando este custo é diferente do custo unitário básico da construção adotado como referência. Pode ser, conforme o caso, maior ou menor que a área real correspondente.

na pintura tanto interna como externa eram utilizadas tintas, massas corridas e tintas texturadas. Nestas obras havia uma empresa terceirizada responsável para realizar a pintura dos empreendimentos. Para a realização da pintura, eram utilizados pincéis, rolos e lixas. A Tabela 5 contém outras informações sobre as obras citadas acima.

Tabela 5– Caracterização do Canteiro de Obras

| Empreendimento | Nº de pavimentos | Nº de Torres | Nº de unidades no geral | Área privativa da unidade | Fase da Obra | Padrão da Obra | Prazo de Entrega |
|----------------|------------------|--------------|-------------------------|--|--------------|----------------|------------------|
| A1 | 15 | 03 | 216 | 62,26 m ² até 72,97 m ² | Estrutural | Normal | Setembro de 2018 |
| A2 | 07 | 02 | 112 | 49,60 m ² até 75,36 m ² | Final | Normal | Dezembro de 2016 |
| A3 | 07 | 07 | 336 | 56,48 m ² até 81,90 m ² | Fundação | Normal | Maio de 2019 |
| B1 | 12 | 02 | 72 | 64,26m ² até 75,26 m ² | Estrutural | Normal | Agosto de 2017 |
| B2 | 16 | 01 | 162 | 64,26 m ² até 77,78 m ² | Final | Normal | Dezembro de 2017 |
| C1 | 08 | 07 | 448 | 56,48 m ² até 64,96m ² , | Estrutural | Normal | Junho de 2017 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2016

A seguir, será apresentado o perfil dos funcionários envolvidos diretamente no gerenciamento dos resíduos sólidos, além da análise do plano de gerenciamento adotado pelas empresas responsáveis pelos empreendimentos estudados nesta pesquisa.

4.2 Perfil dos funcionários envolvidos no gerenciamento de RCC

O bairro Jabotiana, onde se desenvolveu a pesquisa, assim como outros bairros da capital sergipana, tem se tornado nos últimos anos um local de especulação imobiliária, com diversos empreendimentos sendo implantados ao longo dos anos. Tal fato tem contribuído para o aumento na produção e descarte de resíduos sólidos da construção civil no município de Aracaju.

Os canteiros de obras estudados possuem uma diversidade de funcionários da própria empresa e de empresas terceirizadas (Tabela 6). Em relação aos terceirizados, observou-se que todos os empreendimentos pesquisados tinham de 1 a 50 operários na obra. Estes trabalhadores atuavam em serviços especializados, como: pintura, bate estaca, concretagem entre outras funções. Ainda quanto aos canteiros, constatou-se que a permanência dos funcionários terceirizados ocorre somente até a finalização dessas funções.

Tabela 6 – Número de funcionários das empresas

| Obra | Número de funcionários da empresa | Número de funcionários terceirizados |
|-------------|--|---|
| A1 | 200 | 50 |
| A2 | 50 | 50 |
| A3 | 100 | 50 |
| B1 | 50 | 50 |
| B2 | 100 | 50 |
| C1 | 200 | 50 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Em relação ao sexo, observou-se que os trabalhadores do sexo masculino predominam na construção civil em Aracaju, como também é comum em outras regiões brasileiras. Tal fato deve-se as exigências de esforço físico intenso que o processo construtivo na sua maioria exige. A pequena quantidade de mão de obra feminina na construção civil deve-se aos poucos cargos que exigem menos esforços físicos (CORDEIRO; MACHADO, 2002). Nas obras pesquisadas o destaque do sexo feminino estava relacionado às funções de engenharia, técnicas de segurança do trabalho e assistente administrativo. Dos 53 funcionários entrevistados, apenas 11% pertenciam ao sexo feminino.

Quanto ao grau de escolaridade, todos os engenheiro tinham o ensino superior, quatro dos onze engenheiros entrevistados apresentavam curso de pós-graduação *lato-sensu* (especialização). Os demais funcionários entrevistados tinham o ensino superior incompleto, ensino técnico, médio e fundamental. Os mestres de obras foram os únicos que afirmaram ter o ensino fundamental e maior tempo de trabalho na empresa.

Conforme a Tabela 7, o percentual de funcionários que trabalham há mais de cinco anos na empresa é baixo. Cerca de 77% dos funcionários tem até cinco anos em suas funções na empresa. Essa rotatividade pode não estar relacionada, diretamente, com a vontade do trabalhador, mas com as atividades desenvolvidas pela empresa. (CORDEIRO; MACHADO, 2002).

Cordeiro e Machado (2002) reforçam que a rotatividade pode ser atribuída a diversos fatores que vão desde o processo de seleção da mão-de-obra até a crise e recessão econômica.

O processo de contratação varia de empresa para empresa, assim como a disponibilidade da mão-de-obra.

Tabela 7– Perfil dos entrevistados nos canteiros de obras no Bairro Jabotiana em Aracaju

| Características | Obra A1 | Obra A2 | Obra A3 | Obra B1 | Obra B2 | Obra C1 | Total |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| Sexo | | | | | | | |
| Feminino | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | 11 |
| Masculino | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 42 |
| Total Geral | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 9 | 53 |
| Cargo Função no Canteiro de Obra | | | | | | | |
| Engenheiro | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 11 |
| Auxiliar de Engenharia | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Mestre de obra | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Técnico de segurança do Trabalho | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 9 |
| Técnico em edificações | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Almoxarife | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 |
| Assistente administrativo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Grau de escolaridade | | | | | | | |
| Ensino Fundamental completo | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Médio Completo | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 9 |
| Ensino técnico | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 9 |
| Superior incompleto | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 16 |
| Superior completo | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 11 |
| Especialista | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| Tempo de Trabalho na Empresa | | | | | | | |
| até 5 anos | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 8 | 41 |
| Mais de 5 anos | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 12 |

Fonte: Pesquisa de campo, 2016

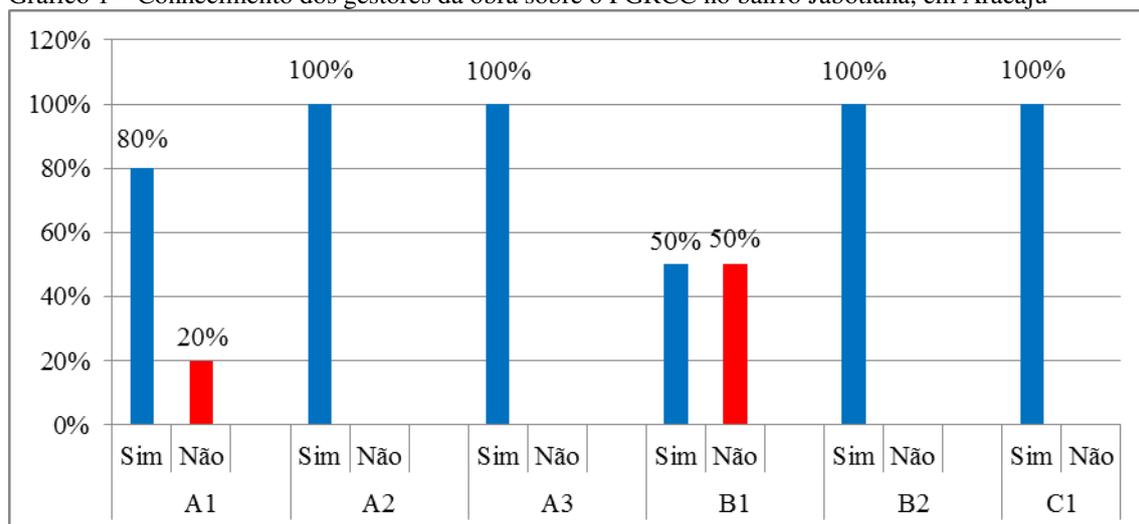
Como aferido durante as entrevistas, estes profissionais possuíam funções ligadas organização, monitoramento e fiscalização do canteiro de obras, interligadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil.

4.3 Plano de Gerenciamento de RCC nas obras pesquisadas

A elaboração do PGRCC é de responsabilidade das empresas de construção civil que juntamente ao órgão público EMSURB (Empresa Municipal de Serviços Urbanos) submetem o processo para análise do plano a ser liberado pela EMURB (Empresa Municipal de Obras e Urbanização) através da licença para iniciar o novo empreendimento. Nos locais pesquisados, os gestores quando questionados sobre quem elabora o plano das empresas, mencionaram que era de responsabilidade do escritório, da engenheira ambiental e civil e do setor de qualidade das empresas.

Tal liberação visa ao controle das obras a serem realizadas em Aracaju, a fim de evitar problemas causados pelo adensamento urbano. No bairro Jabotiana, é notável a quantidade de novos empreendimentos que conduz ao aumento na geração de RCC, necessitando de cumprimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Embora todas as obras pesquisadas apresentassem o PGRCC, nas obras A1 20% e B1 50 % dos trabalhadores não tinham conhecimento do Plano, como demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Conhecimento dos gestores da obra sobre o PGRCC no bairro Jabotiana, em Aracaju



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Desta forma, como constatado em estudo realizado por Prata (2013), em alguns municípios brasileiros já estava sendo implantado o PGRCC, especialmente na fase da coleta de resíduos. Cada município é responsável pela elaboração e implementação de seu plano de gestão, o qual deve prever: Programa Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil. O desenvolvimento e a implantação do plano seria uma alternativa eficaz para a minimização dos impactos oriundos dos RCC.

Com relação às demais obras, os engenheiros, responsáveis pelo gerenciamento da obra, tinham conhecimento e clareza da existência do plano, o que demonstra um avanço nas questões ambientais por parte das empresas.

Durante as entrevistas aferiu-se que a maioria dos engenheiros tinha conhecimento do plano, mas seus auxiliares não o conheciam, o que dificultava a sua aplicabilidade, já que os auxiliares eram responsáveis diretamente pela aplicabilidade do plano na obra.

A Equipe de Gerenciamento de Resíduos (EGR) é composta por um profissional legalmente habilitado, geralmente o engenheiro civil, almoxarifes, estagiários, segurança do trabalho, do setor de compras dentre outros.

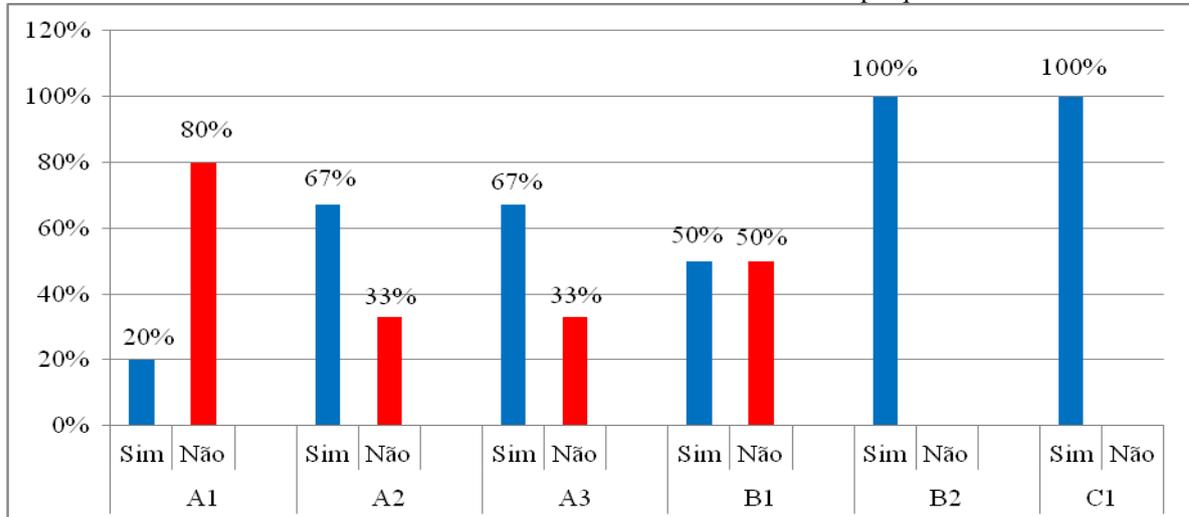
Nos empreendimentos pesquisados esses profissionais trabalhavam com as diversas funções não necessariamente formando uma equipe. Dos estabelecimentos pesquisados constatou-se que apenas uma obra, a C1, possui a equipe completa. Entretanto, ficou evidente colaboração entre os funcionários com o andamento e a organização do canteiro de obra.

Para maior eficácia na implantação do PGRCC nos canteiros de obras os colaboradores, tais como: mestre de obra, técnico de segurança do trabalho, técnico em edificações, almoxarife, assistente administrativo, junto aos demais funcionários devem ter conhecimento do plano. Os colaboradores dos empreendimentos A1 (80%); A2 (40%); A3 (67%); B1 (40%); B2 (60%) afirmaram não conhecer o plano. Apenas no empreendimento C1 todos afirmaram conhecer. O que demonstra a dificuldade para lidar com o gerenciamento dos resíduos sólidos nos canteiros (Gráfico 2).

Na prática, ficou evidente que o responsável pelos resíduos é a técnica de segurança no trabalho e o engenheiro. Assim, os funcionários, quando são contratados pela empresa, são orientados das funções e questões relacionadas ao desperdício de materiais e geração de resíduos. Vale ressaltar que semanalmente, durante os DDS (Diálogos Diários de Segurança),

ministrados pela técnica de segurança do trabalho, recebem orientações sobre como se deve organizar e separar os resíduos dentre outras funções.

Gráfico 2 – Nível de conhecimento dos funcionários sobre o PGRCC nas obras pesquisadas



Fonte: Pesquisa de Campo, 2016.

Assim, de acordo com estudo realizado por Cassalha (2015) a aceitação do PGRCC pelos funcionários ainda é baixa em relação aos demais pontos verificados nos canteiros de obras. Não haveria dificuldades no cumprimento por parte da gestão se os funcionários tivessem treinamentos específicos para conhecer o plano, já que a ideia de custos ainda é muito superficial por parte deles, mas a busca por uma melhor posição no mercado atual é fortemente relevante.

Nas obras envolvidas na pesquisa todas apresentaram o plano, demonstrando o cumprimento obrigatório da Lei Federal nº 12.305/2010. Entretanto, na prática, observou-se durante as visitas que os engenheiros responsáveis pela gestão da obra não acompanham a implantação do gerenciamento no canteiro, atribuindo essa função aos técnicos de segurança do trabalho os quais não cumprem as funções estabelecidas pelo plano, pois esses funcionários se ocupam nas atividades relacionadas à segurança do trabalho.

No tocante às condições de segurança do trabalho, percebeu-se que todos os funcionários usam o EPI (Equipamento de Proteção Individual), como por exemplo, capacetes, aparelho auricular, botas, luvas, óculos de proteção, abafador, fardamento, cinto de segurança, dentre outros, o que garante o trabalho com segurança. A obrigatoriedade do uso do EPI está descrita na NR 6 – Norma Regulamentadora de Equipamento de Proteção Individual cujos equipamentos devem ser usados por todos funcionários da construção civil.

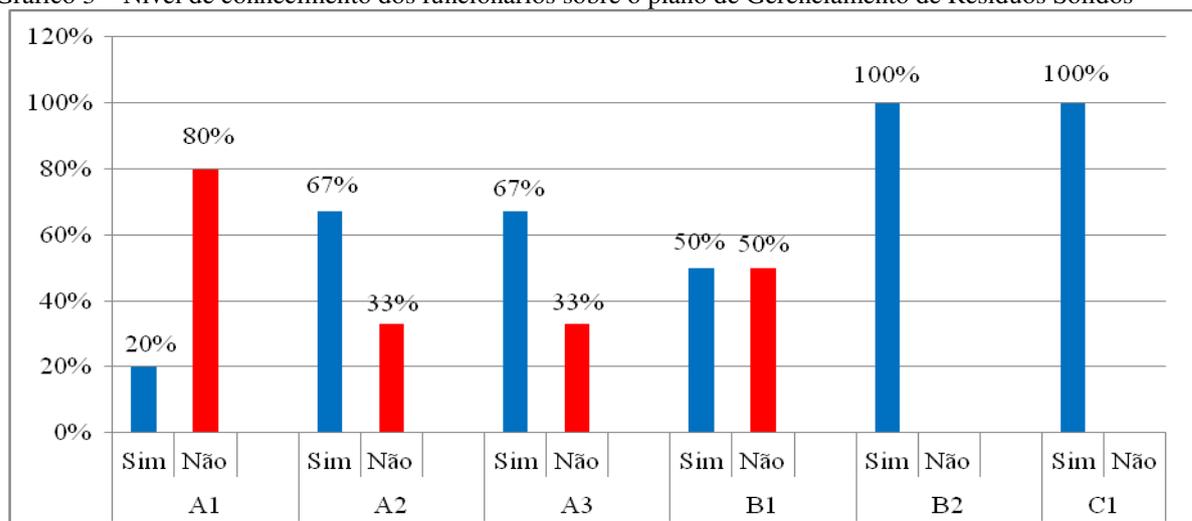
Este equipamento está associado às atividades nos processos construtivos, além de atuar na segurança propriamente dita dos trabalhadores, devendo ser inserido no contexto de gerenciamento dos resíduos na obra (NAGALLI, 2014).

Além da obrigatoriedade no uso do EPI, outro aspecto a ser verificado é a presença da equipe de gerenciamento. Segundo Nagalli (2014), uma equipe de gerenciamento presente no canteiro de obra é fundamental não somente por sua própria atuação, coleta, armazenamento de dados e orientação técnica, mas também pela fiscalização e pelo controle na geração dos resíduos sólidos.

Os gestores dos empreendimentos A1 (80%); A2 (33%); A3 (33%) e B1 (50%) relataram que os funcionários não conheciam o PGRCC (Figura 7). Já nos empreendimentos B2 e C1 os gestores afirmaram que seus funcionários conheciam o plano. De maneira geral, a falta de conhecimento dos funcionários sobre o PGRCC reduz a sua eficácia nas obras dificultando o desempenho de menor geração de resíduos nos canteiros e evitando os desperdícios (Gráfico 3).

Nesse sentido, Souza (2013) afirma que na fase de implantação do PGRCC nas obras, os funcionários devem passar por treinamento para conhecer o plano, visando o não desperdício e a destinação correta dos resíduos, com a finalidade de reduzir ao máximo a geração de resíduos, a fim de reutilizar e reciclar no próprio canteiro. Caso não haja possibilidade, o ideal é que sejam destinados a locais licenciados.

Gráfico 3 – Nível de conhecimento dos funcionários sobre o plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

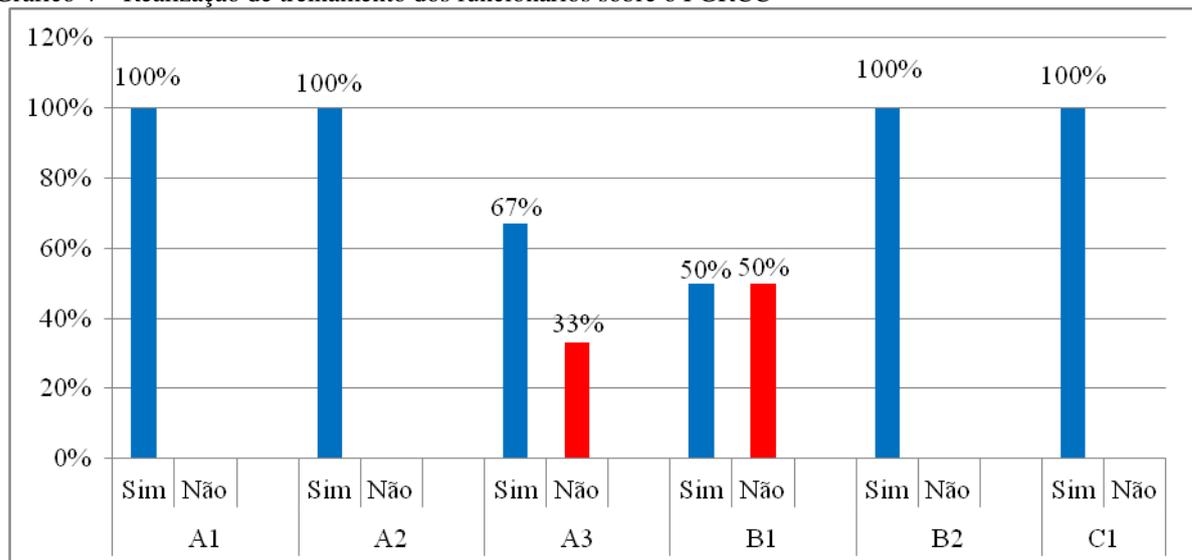


Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Sobre as dificuldades na implantação do PGRCC, observou-se que 48,38% dos funcionários não conheciam o plano. Assim para segui-lo faltam alguns instrumentos essenciais, tais como: treinamento dos funcionários envolvidos nas etapas de construção e fiscalização efetiva dos órgãos competentes. Vale ressaltar que as construtoras contratam anualmente uma empresa para realizar auditoria em seus canteiros.

Assim, a realização de treinamentos com os funcionários é um fator essencial para cumprir o plano. Nos canteiros A1, A2, B2 e C1 todos os gestores afirmaram que fazem treinamentos com seus funcionários, mas, quando questionados quais os treinamentos e periodicidade, apenas relataram que são feitos através de reuniões semanais com a técnica de segurança de trabalho e quando o funcionário é admitido na empresa. Os gestores dos canteiros de obras A3 67%; B1, 50 % responderam que fazem treinamento através das palestras que discutem o PGRCC como demonstra o Gráfico 4.

Gráfico 4 – Realização de treinamento dos funcionários sobre o PGRCC



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Em geral 88,23% dos engenheiros dos empreendimentos afirmaram a prática de treinamento com os funcionários, entretanto não foi confirmado nenhum curso ou programa visando capacitar o funcionário a desenvolver melhor suas funções nos canteiros de obras. Já 11,77% afirmaram que não fazem capacitação com os funcionários, apenas orientam nas tarefas desenvolvidas durante as execuções das obras.

Para uma melhor aplicabilidade do PGRCC a gestão dos canteiros de obras deverá rever as práticas adotadas para cumprir o plano. Como, por exemplo, poderia ser realizados cursos enfatizando a importância da educação ambiental nas obras, face a preocupação do uso

de maneira sustentável dos recursos naturais e assim refletindo nas atitudes relacionadas as diversas funções desempenhadas nos processos construtivos no canteiro de obra.

A NR 18 (Norma Regulamentadora) em seu item 18.28 afirma que os funcionários da construção civil devem receber treinamento admissional e periódico, visando garantir a execução de suas atividades com segurança e o item 18.29 reforça que o canteiro de obras deve apresentar-se organizado e limpo. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser coletados e removidos, proibindo a queima do entulho e exposição em locais inadequados no canteiro de obras.

Nesse sentido, os autores Amaral et al (1999) e Vargas et al. (2008), alertavam as empresas de construção civil para realização de treinamentos com os seus funcionários, valorizando os saberes de prudência, de forma a agregar valor ao conhecimento pré-existente, servindo para esclarecer sua posição na empresa, suas responsabilidades, direitos e deveres. Desta forma, os funcionários estariam envolvidos por meio da interação e a liberdade necessária para expressarem suas opiniões e aprendizado.

Quanto às práticas ambientais adotadas pelas empresas em seus canteiros de obras, foi possível notar através da presença de avisos e lixeiras de acordo com as normas A4-ABNT e através das conversas durante a execução da obra abordando informações do PGRCC bem como, a coleta seletiva interna. Porém, um dos funcionários chegou a relatar que os lixeiros de coleta seletiva não passavam de “enfeite” como mostra a Figura 5 abaixo:

Figura 5 – Presença da coleta seletiva no interior dos canteiros de obras



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Nesse sentido, corroboram-se com Lima *et al.* (2011) quando afirma que as principais práticas ambientais voltadas ao canteiro de obras com menor impacto ambiental são constituídas pela melhoria da gestão dos resíduos (minimização, beneficiamento e destinação

final), redução do consumo de recursos naturais, redução da poluição (água, solo, subsolo e ar), redução dos incômodos (sonoros, visuais, circulação de veículos).

Quando questionados sobre as dificuldades para cumprir o plano, os gestores das obras mencionaram a falta de conscientização e compreensão da importância do mesmo por parte de alguns funcionários, o que prejudica o trabalho de separação dos resíduos para a coleta e acúmulo de material nos pavimentos. Tal situação implica no aumento dos desperdícios de materiais que poderiam ser reaproveitados.

No tocante à sensibilização dos funcionários para a educação ambiental nos canteiros de obras, os gestores dos empreendimentos A1 (60%); A2 (100%); A3 (33%); B1; B2 e C1 (50%) afirmaram que trabalhavam o PGRCC com os seus funcionários através de palestras, conversas e orientações. No entanto, observou-se que nas obras não havia “Projeto de sensibilização” voltado para essa finalidade. Os gestores relataram apenas o PGRCC como o único instrumento ligado as práticas ambientais. Este fator mostra a falta de conhecimento dos mesmos. A capacitação dos funcionários é um fator que contribui para a execução de uma obra com qualidade, conseqüentemente evitando os desperdícios e geração de resíduos.

Nos empreendimentos pesquisados apesar de 88,23% dos gestores afirmarem a existência de projetos de sensibilização nas obras, na prática não foi aferido nenhum projeto. De modo geral, apenas citaram o PGRCC como projeto da obra considerado como referência para a educação ambiental. Apenas 11,77% afirmaram não haver nenhum projeto de educação ambiental nas obras, o que ficou comprovado durante as visitas de campo.

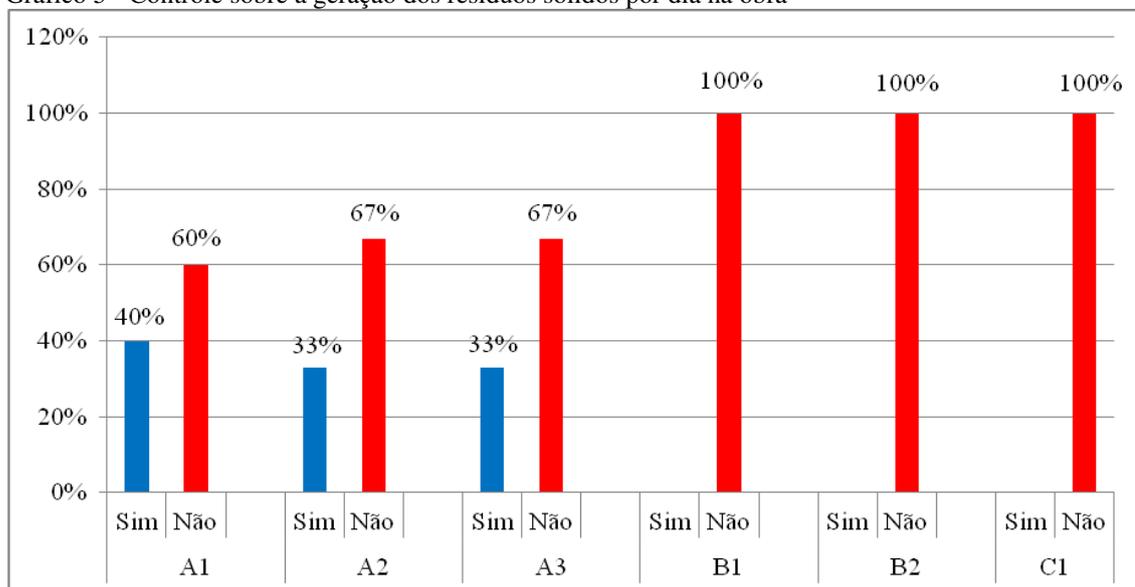
Os gestores afirmaram que a praticidade de projetos que envolvam sensibilização, mobilização e educação ambiental para os funcionários nos canteiros de obras traria benefícios às obras e ajudaria na preservação do meio ambiente; como também seria importante separar os resíduos para a coleta seletiva evitando desperdícios, resultando em uma obra mais limpa e diminuindo os custos. As autoras Leal e Souza, (2015) reforçam que a educação ambiental é uma ferramenta importante para qualquer profissional, principalmente o da construção civil, pois lidam com desperdício, a degradação do meio ambiente e segregação de materiais, tornando necessária a conservação dos recursos naturais.

4.4 Gerenciamento dos RCC dos Condomínios Verticais no Bairro Jabotiana

O gerenciamento dos RCC nos canteiros de obras é imprescindível para a qualidade da gestão ambiental nos centros urbanos. O gerenciamento de boa qualidade e adequado reduz a produção de resíduos e os custos econômicos, sociais e ambientais. Os RCC são provenientes das construções, ou de demolições, e devem ser gerenciados para que não sejam dispostos em locais inadequados, evitando os impactos ao meio ambiente (BLUMENSCHHEIN, 2007).

Nas obras pesquisadas os colaboradores relataram não ter uma estimativa na geração de resíduos por dia nos canteiros de obras. Nos empreendimentos B1, B2 e C1 os colaboradores afirmaram não haver esse controle, já que na maioria delas não tem o número exato de resíduos gerados por dia. Nas obras A1 (60%); A2 (60%) e A3 (60%) afirmaram também não haver esse controle, pois dependia do andamento e necessidade de materiais ao longo da jornada de trabalho. Com relação à quantidade de materiais gerados, os colaboradores relataram que não é possível uma estimativa exata, pois esta produção se relaciona com o andamento da obra, variando durante as etapas de construção (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Controle sobre a geração dos resíduos sólidos por dia na obra



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

O autor Pinto (1999) afirma que não existe um levantamento de alta precisão que permita apontar a estimativa de geração de resíduos, mas é possível construir através de indicadores na geração de RCC, tais como: a estimativa de área construída; movimentação

das cargas por coletores e monitoramento de descargas das áreas utilizadas na destinação final.

Porém, na área estudada estes elementos não foram aferidos nas empresas, pois não existe o controle dos tipos de resíduos gerados por dia. Há apenas a coleta regular e separação dos resíduos para a reciclagem ou destinados para áreas ambientalmente adequadas. No geral, 76,47% dos colaboradores entrevistados afirmaram não haver essa estimativa na geração de resíduos nas obras. Os 23,53% afirmaram que só tem uma previsão para a estimativa de geração de resíduos, ou seja, quando o contêiner atinge sua capacidade, a empresa terceirizada faz a coleta.

Quando questionados quais fases geravam mais resíduos, os colaboradores afirmaram ser a fase estrutural, pois utilizavam de diversos materiais tais como: blocos, argamassas, cimento dentre outros, assim há maiores desperdícios. Segundo Mesquita (2012), a composição média dos resíduos de construção varia conforme o período de análise, não podendo ter valor fixo e definitivo para porcentagem dos diversos componentes. Mesmo sendo em um mesmo local de amostra pode variar o uso de alguns tipos de materiais. O que dificulta a determinação de porcentagem para os diferentes tipos de resíduos.

Nas obras A1, B1 e C1, as quais se encontravam na fase estrutural, ficou notável um consumo maior de materiais, tais como: argamassas, bloco, cimento, concreto e, conseqüentemente aumenta a geração de resíduos os quais deveriam ser reaproveitados ou reciclados para minimizar os impactos ambientais. Os resíduos mencionados são da Classe A, como disposto no CONAMA 307/2002, os quais podem ser reaproveitados e reciclados. As obras A1, A2 e A3 se destacam, pois realizam a reciclagem de seus agregados por possuir uma máquina recicladora de entulho, como já mencionado no texto.

Tabela 8 – Utilização de materiais por dia nas obras durante a fase estrutural

| Tipo | Obra A1 | Obra A2 | Obra A3 | Obra B1 | Obra B2 | Obra C1 |
|-------------|------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| Argamassa | 150 sacos ⁶ | 5 sacos | Não | 3m ³ | Não | 180 sacos |
| Bloco | 200 m ² | Não | 100 | 1000 | 150 | 10m ² |
| Cimento | 70 sacos ⁷ | 03 | 15 sacos | 500 kg | 05 | 10 sacos |

⁶ Cada saco de argamassa contém 15 kg.

⁷ Cada saco de cimento contém 50 kg.

| | | | | | | |
|----------|--------------------|-----------------------|------|-------------------|----------|-------------------|
| Gesso | Não | Não | Não | Não | Não | 60 sacos |
| Aço | 120 m ³ | Não | 50 m | 1000Kg | Não | Não |
| Concreto | 270 m ³ | Não | Não | 79 m ³ | Não | 60 m ³ |
| Telhas | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Tintas | Não | 30 latas ⁸ | Não | Não | 50 latas | 04 latas |

Fonte: Pesquisa de campo, 2016

O acondicionamento dos resíduos é feitos em baias, caixas coletoras e na própria obra como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Acondicionamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obras A2, B1 e C1 no Bairro Jabotiana.

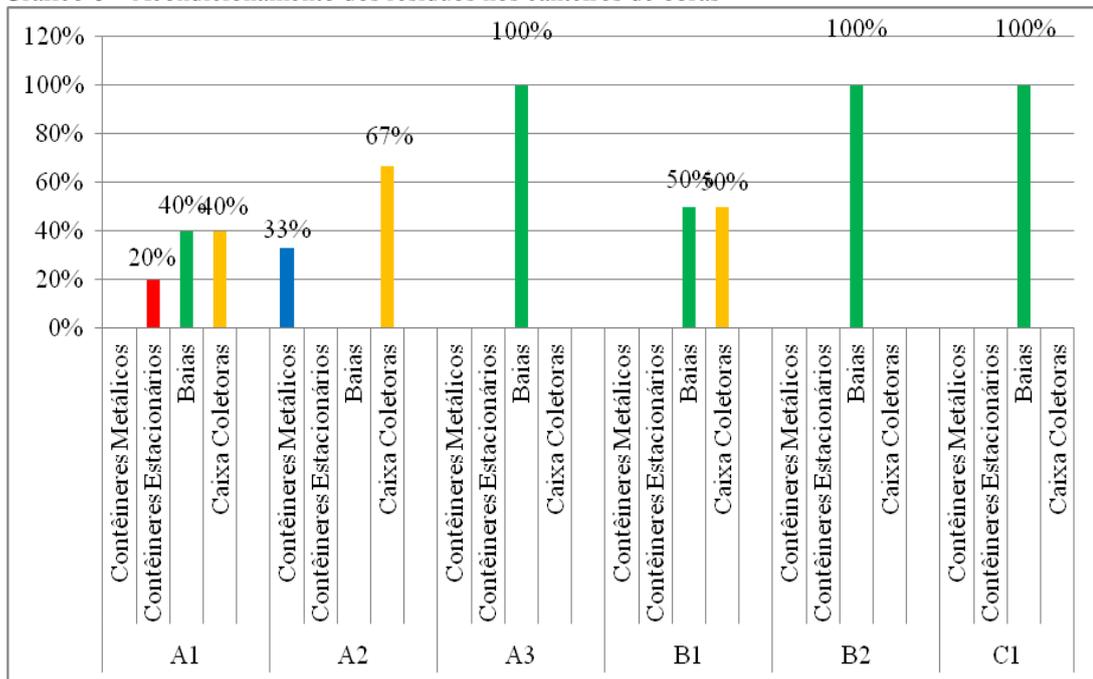


Fonte: Pesquisa de campo, 2016

O acondicionamento dos resíduos é realizada por meio de baias nos empreendimentos A1 40%; A3, B2 e C1 100% e B1 50%. A acomodação em caixas coletoras nos canteiros A1 40% ; A2 67% e B1 50%. Apenas no canteiro A1 20% dos entrevistados mencionaram que acondicionavam em contêineres estacionários (Gráfico 6).

⁸ Cada lata de tinta contém 18 l.

Gráfico 6 – Acondicionamento dos resíduos nos canteiros de obras



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Nos empreendimentos pesquisados 58,82% dos entrevistados afirmaram que os resíduos são acondicionados em baias e 29,41% em caixas coletoras, 5,88% em contêineres estacionários e 5,88% em contêineres metálicos. Recomenda-se que os recipientes dos resíduos sejam acompanhados de símbolos que designem sua função, para facilitar seu acondicionamento pelos funcionários.

A coleta dos resíduos nos canteiros de obras ocorre de maneira regular e depende da fase de cada obra. Já a coleta externa na obra A1 40% dos gestores responderam que a coleta era feita todos os dias e para 80% ficou esclarecido que a coleta era em média duas vezes na semana ou até encher o contêiner que tem capacidade de 5m³. A obra A2 encontrava-se na fase final e 33% responderam que os resíduos eram coletados três vezes na semana e 67% responderam que poderia ser duas ou mais vezes na semana devido à quantidade de resíduos gerados. A obra A3, quando foi aplicada a pesquisa estava na fase de bate estaca⁹ então todos entrevistados responderam que seus resíduos estavam sendo coletados uma vez na semana e levado para a obra A2 da mesma empresa que já estava na fase final.

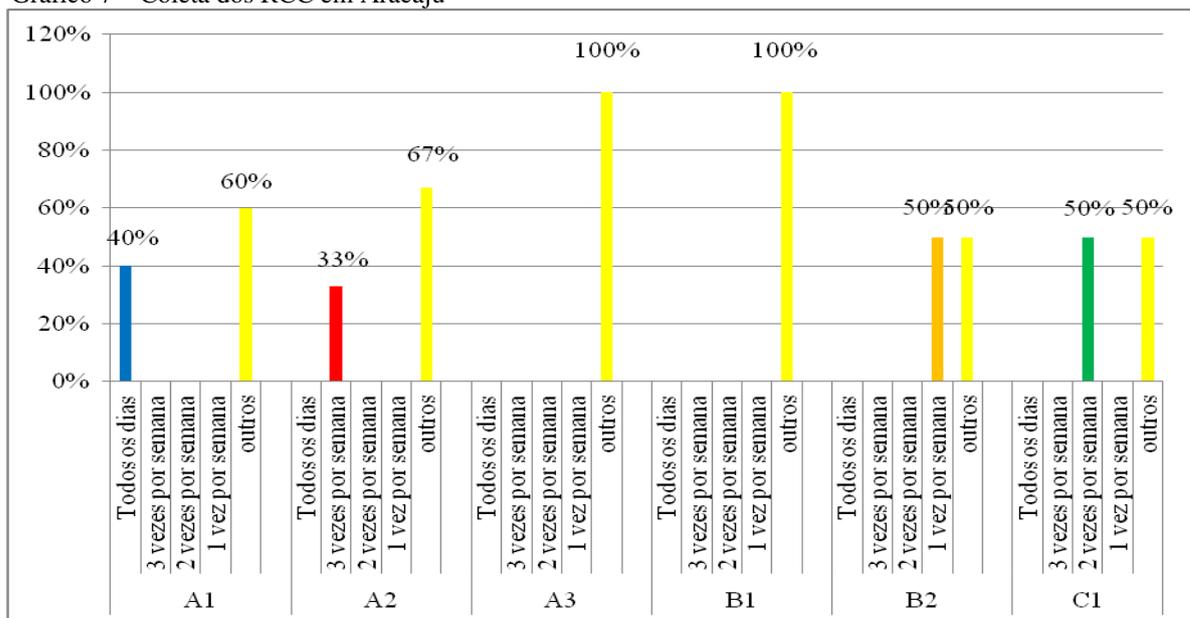
⁹ O Bate Estacas é um equipamento utilizado na Construção Civil para realizar obras de Fundações e Contenções. O Bate Estacas serve para cravar estacas no solo. O aparelho Bate Estacas compreende um martelo de queda, que pode pesar cerca de 600 a 7000 Kg, utilizado para aplicar golpes, e dispositivos de içar, que levantam o martelo de queda entre sucessivos golpes (<http://sete.eng.br/666279-noticia-ate-estacas>).

Nos empreendimentos citados A1, A2 e A3, os resíduos antes de serem recolhidos ficam em cada pavimento até serem separados, pois existe um tubo em cada pavimento da obra para descer o entulho chamado de limpo, que vai para a máquina trituradora e faz a reciclagem e o entulho sujo que vai para o contêiner para aguardar o seu destino final.

No canteiro da empresa B1, todos os gestores afirmaram que os resíduos eram coletados entre uma e duas vezes por semana, pois dependia do trabalho e materiais utilizados no dia. Como exemplo, dia de bater laje gera um menor número de resíduos, já que o concreto vem na quantidade certa para cada metro quadrado e o que sobra é reaproveitada nas calçadas. Nessas obras a quantidade gerada de resíduos correspondia em média a uma caixa coletora de 5m³ por dia, totalizando aproximadamente 10.140 kg a 15.000 kg de resíduos por semana. Na fase estrutural coletavam-se em média duas caixas de resíduos por semana.

Na obra B2 50% dos entrevistados afirmaram que eram coletados uma vez na semana e 50% afirmaram que dependia da execução do trabalho e dos materiais a serem utilizados. Para a empresa C1 os resíduos eram coletados 50% duas vezes na semana e 50% outros, se sempre houvesse necessidade devido à obra apresentar os seus pavimentos nas diversas fases de construção (Gráfico 7). O autor Valença, (2007) afirmou que as empresas de construção civil utilizam caminhões do tipo poli guindastes para transportar caçambas estacionárias com os RCC.

Gráfico 7 – Coleta dos RCC em Aracaju



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Nos empreendimentos do bairro, a coleta externa dos resíduos era realizada de acordo com as práticas construtivas em seus canteiros. Cerca de 70% dos gestores afirmaram que a coleta dependia da geração de resíduos nas obras e eram realizadas quando o contêniêrie estivesse cheio. O Quadro 7 mostra a frequência recomendada de coleta na obra.

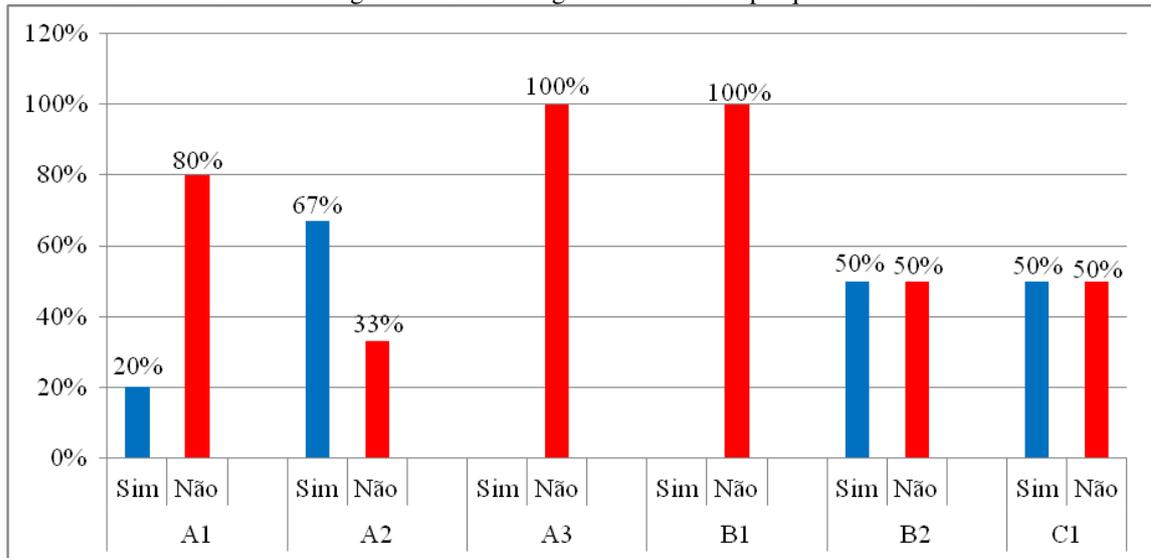
Quadro 7 – Frequência de coleta nas obras pesquisadas

| Resíduos a ser coletado | Frequência Ideal | Obra A1 | Obra A2 | Obra A3 | Obra B1 | Obra B2 | Obra C1 |
|---------------------------|---|--------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|----------------------|
| Lixo comum não reciclável | Diária | Diária | Diária | Diária | Diária | Diária | Diária |
| Lixo comum reciclável | Duas vezes na semana | Duas vezes por semana | Três vezes por semana | Uma vez por semana | Uma ou duas vezes por semana | Uma vez na semana | Duas vezes na semana |
| Demais resíduos | Depende da quantidade gerada e do conograma de obra, devendo ser definida caso a caso | Em média duas vezes por semana | Três vezes por semana | Uma vez por semana | Uma ou duas vezes por semana | Uma vez na semana | Duas vezes na semana |

Fonte: Adaptado de Nagalli, 2014, com dados da pesquisa de campo, 2016

Com relação ao roteiro de coletas os gestores afirmaram nos empreendimentos A1 (80%); A2 (33%); A3 (100%) e B1 (100%) e B2 (50%) e C1 (50%) não haver um roteiro específico para coletar os resíduos, realizando a coleta externa a depender da quantidade gerada de resíduos diariamente (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Roteiro de coleta regular dos resíduos gerados nas obras pesquisadas em 2016

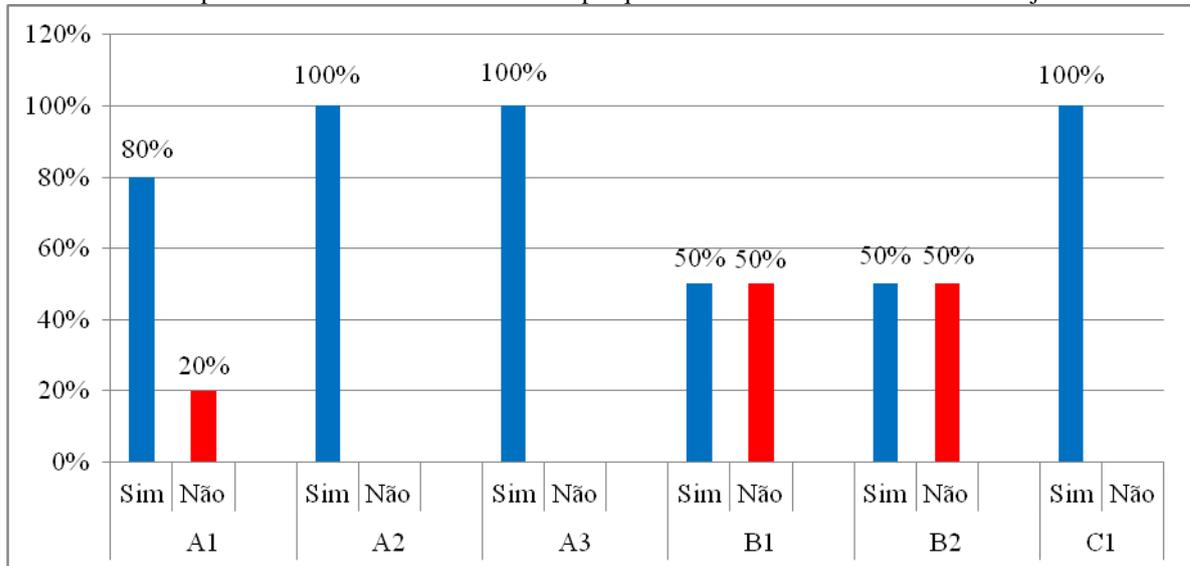


Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Nas obras pesquisadas os 76,47 % dos entrevistados mencionaram não ter um roteiro específico para coleta, sendo realizada em conformidade com a necessidade dos processos construtivos. Já 23,53% relatou que seguia um roteiro para orientação da coleta.

Para o transporte dos resíduos na empresa A1, 80% dos entrevistados afirmaram ter uma empresa terceirizada para coletar os resíduos e 20% mencionaram que não tem essa informação. Nas obras A2, A3 e C1 os entrevistados afirmaram que contratam uma empresa terceirizada para coletar os resíduos nos canteiros e levar ao seu destino final (Gráfico 9). Nas obras ficam documentadas a destinação final desses resíduos, através do CTR (Controle de Transporte de Resíduos) o qual é emitido em três vias, uma permanece na obra, outra com a empresa transportadora e a última com o destinatário final. Estes resíduos têm que ser encaminhados a locais licenciados ou habilitados pela Prefeitura Municipal de Aracaju para que seja efetuado destino ambientalmente adequado, como o aterro sanitário.

Gráfico 9 – Transporte dos RCC coletados nas obras pesquisadas no bairro Jabotiana em Aracaju



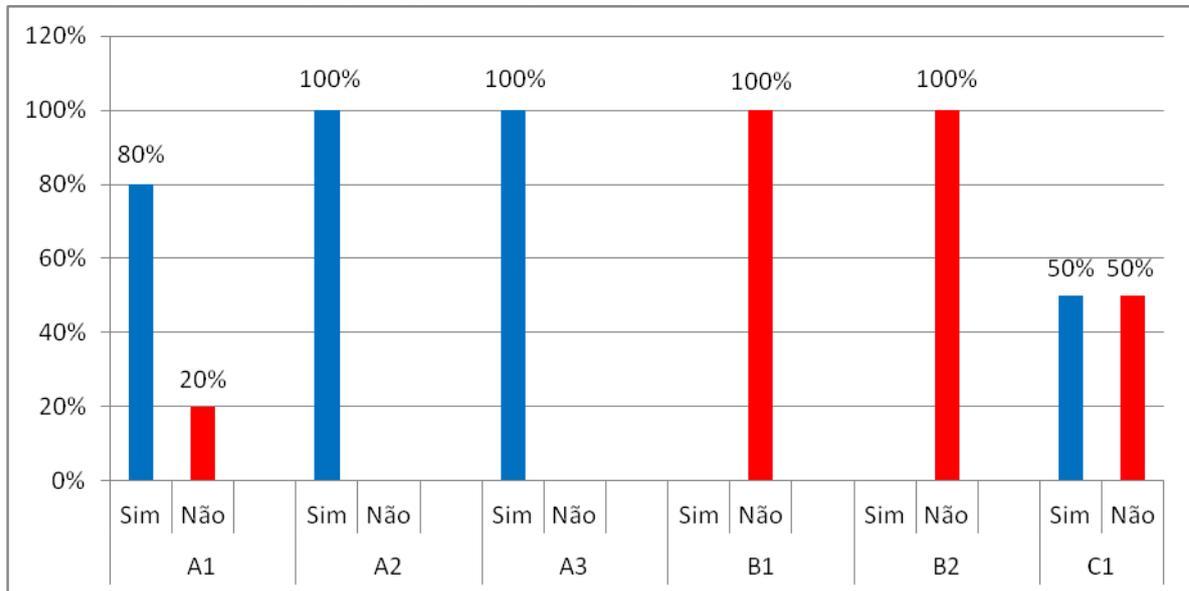
Fonte: Pesquisa de campo, 2016

De modo geral nas obras pesquisadas 82,35% dos gestores afirmaram contratar empresas terceirizadas para esse serviço. Os 17,65% dos entrevistados mencionaram que os resíduos eram coletados pela própria empresa. A Norma NBR 15112/2004 destaca sobre o controle de recebimento de resíduos: Origem, quantidade e qualidade por meio do CTR (Controle de Transporte de Resíduos).

Em Recife e Belo Horizonte, os estudos realizados por Lima *et al.* (2013) e Venturine (2014) mostraram que os geradores de resíduos são responsáveis pela destinação adequada dos mesmos e por isso exige atenção na contratação do serviço de transporte, que deve ser realizado por caminhões com equipamentos de recolhimento, com cobertura ou proteção para evitar possíveis derramamentos de resíduos em vias públicas.

Quando questionados sobre o tratamento realizado com os resíduos nos canteiros de obras, no empreendimento A1 (80%); A2 (100%) e A3 (100%) e C1 (50%) afirmaram que esses resíduos eram reciclados. Nos canteiros B1 e B2 100% e C1 50% dos gestores relataram que não faziam nenhum tipo de tratamento com os resíduos, apenas reaproveitavam os materiais na própria obra. A empresa A foi a única que tem uma máquina trituradora de RCC e realiza reciclagem de seus resíduos. A máquina trituradora como mostra a Figura 8 encontrava-se na obra A1 mais recebia os resíduos dos canteiros A2 e A3 (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Tratamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obra



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Nos empreendimentos pesquisados 64,70% dos gestores afirmaram realizar a reciclagem dos resíduos, no entanto só na empresa A foi averiguado essa prática através da máquina trituradora de RCC instalada no canteiro para realização da reciclagem dos resíduos. A máquina trituradora como mostra a Figura 7 encontrava-se na obra A1, mas recebia os resíduos dos canteiros A2 e A3 pertencentes à mesma empresa. Os 35,30% dos entrevistados afirmaram não realizar nenhum tipo de tratamento dos resíduos nos canteiros.

A máquina trituradora tem a função de reciclar os RCC e permite a produção de diversos produtos. Os materiais que geralmente são passíveis de reciclagem são os pertencentes à classe A¹⁰ e será reaproveitado em reaterros, nivelamento de laje, piso intertravado¹¹ e também para enchimento do contrapiso e nas calçadas dos canteiros de obras. Os resíduos da classe A são colocados na recicladora e são fracionados em duas porções miúdos (arenoso) e grãos (brita e pedriscos) demonstrada na Figura 8 abaixo. Autores como Poletto e Bressiani (2013) afirmaram que a reciclagem dos RCC permite a produção de

¹⁰ Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;(CONAMA nº 307,2002).

¹¹ Também conhecido como paver, são pequenos blocos de concretos fabricados com diversas cores, formas e texturas que quando dispostos em conjunto, criam grandes áreas de superfície pavimentada, sendo utilizados para o tráfego de pessoas, veículos leves e pesados

diversos produtos a serem empregados em vários setores gerando ganhos financeiros e ambientais.

Figura 7 – Reciclador de entulho da Construção Civil na obra A1 no bairro Jabotiana em Aracaju



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

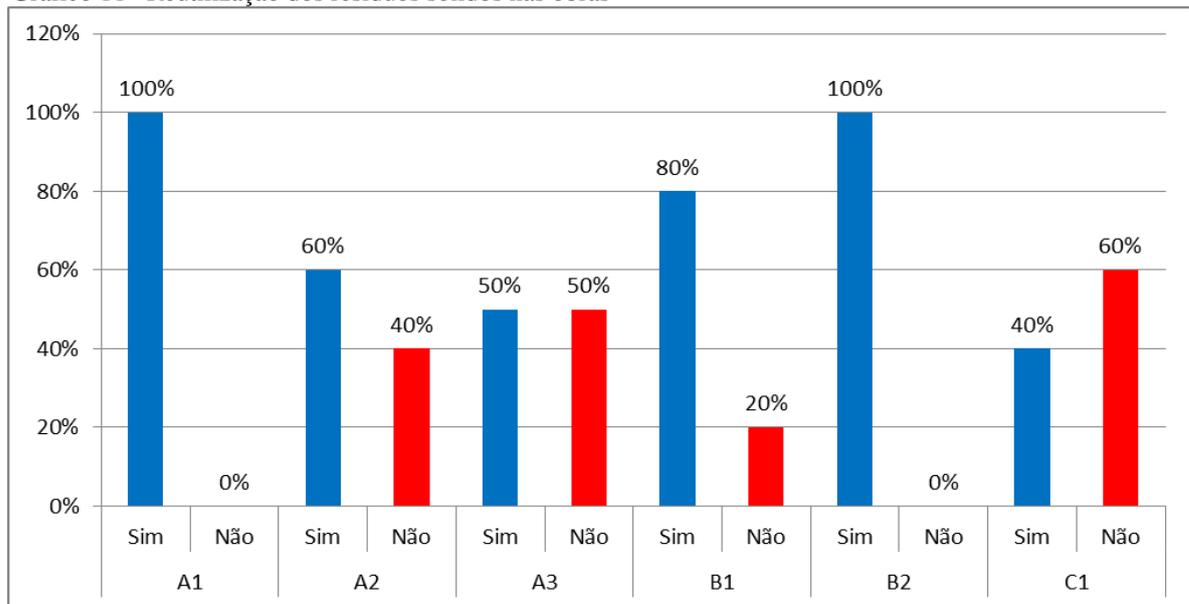
Figura 8 – Materiais reciclados na obra A1 no bairro Jabotiana em 2016



Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Os colaboradores quando questionados sobre a reutilização de resíduos nas obras, afirmaram que sempre tem essa prática nos canteiros para diminuir os prejuízos e colaborar com a menor geração de resíduos. Os colaboradores das obras A1 e B2 100%; A2 60%; A3 50%; B1 80% C1 40% afirmaram reutilizar seus resíduos, como por exemplo, sobra da madeira para fabricar assentos e mesa; sobra de canos eram usados nos banheiros do alojamento dentre outros materiais (Gráfico 11).

Gráfico 11– Reutilização dos resíduos sólidos nas obras



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

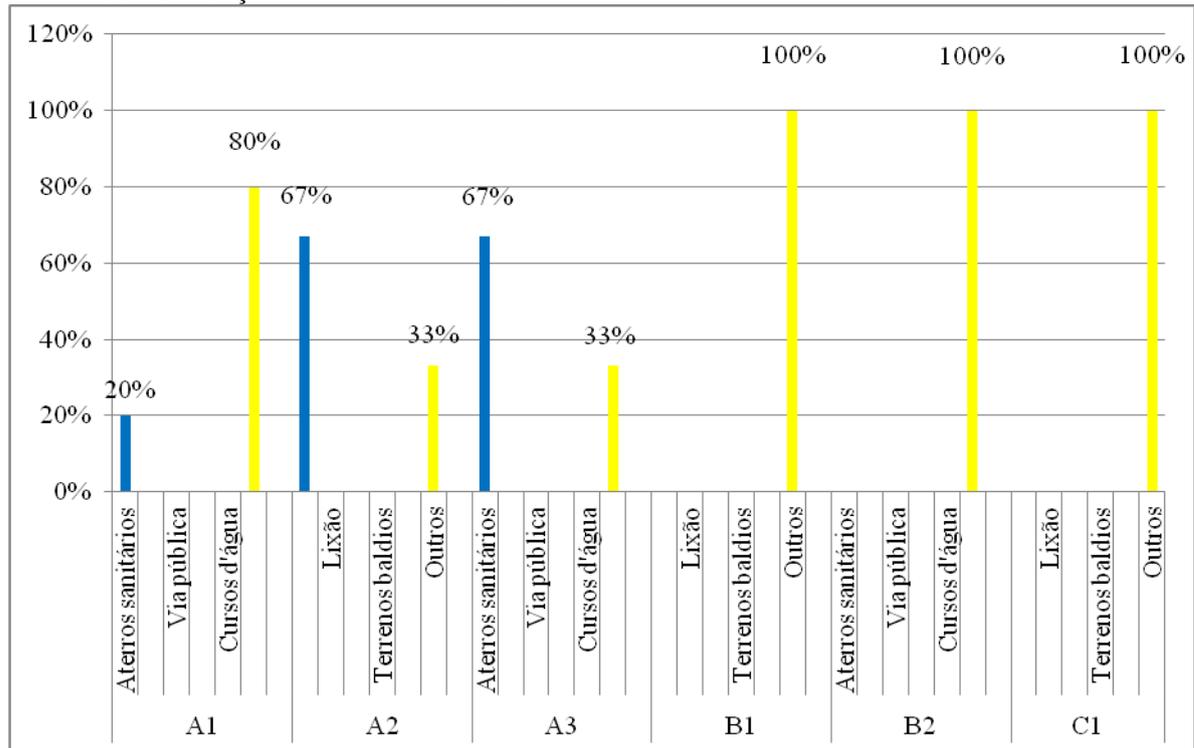
A reutilização dos resíduos e materiais é considerada um dos componentes mais importantes na fase de construção, tendo em vista a escassez de matéria-prima cada vez maior no planeta (BLUMENSCHHEIN, 2007).

Em geral foi afirmado pelos 70,96 % dos entrevistados das obras que os resíduos são reaproveitados nos processos construtivos. Entretanto, as práticas adotadas foram aferidas nas obras da empresa A. Os 29,04 % dos entrevistados afirmam não utilizar nenhuma ferramenta para reutilização esses resíduos.

Depois de esgotar as possibilidades de reciclar e reaproveitar os resíduos, os que não tiveram como passar nesses processos devem ter a disposição ambientalmente adequada, conforme disposto na Lei 12.305 de 2010, pois a construção civil é considerada como grande geradora de resíduos. Os autores Poletto e Bressiani (2013) reforçam que antes de serem encaminhadas para a disposição final todas as possibilidades de reutilização e reciclagem devem ser esgotadas.

Quanto ao destino final desses resíduos sólidos, verificou-se que nos canteiros das obras A1 (20%); A2 (67%) e A3 (67%) são levados para o aterro sanitário. Enquanto nos empreendimentos B1 e B2 todos os gestores mencionaram que a empresa terceirizada que cuidava da destinação final dos resíduos (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Destinação final dos resíduos sólidos



Fonte: Pesquisa de campo, 2016

Nos canteiros de obras 70,58% dos gestores afirmaram que os resíduos eram destinados pela empresa terceirizada nas áreas licenciadas pela prefeitura. E 29,42% não sabia ao certo o destino desses resíduos. Ficou notável que a preocupação da gestão era na coleta desse resíduo e não na destinação final.

A destinação inadequada de RCC gera problemas tais como: esgotamento de aterros sanitários (esses resíduos chegam a 50% do volume depositados em aterros sanitários), obstrução do sistema de drenagem urbana, contaminação de águas subterrâneas e desperdícios de materiais recicláveis (BLUMENSCHNEIN, 2007). Assim as empresas de construção civil tem que reaproveitar e reciclar o máximo possível de seus resíduos, aumentando a vida útil dos aterros sanitários.

Quando questionados sobre a importância na redução dos resíduos nos canteiros de obras os gestores afirmaram ser de grande importância para o meio ambiente, gerando menos desperdícios, gastos e economia dos recursos naturais, assim diminui o impacto ambiental e contribui para a qualidade da obra. Mencionaram também a reciclagem como minimização do uso dos aterros sanitários e ganhos na obra.

CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil por meio da expansão imobiliária traz uma série de impactos ambientais, tais como: esgotamento dos recursos naturais, poluição, pressão sobre os corpos hídricos, compactação do solo. Assim como forma de minimizar esses impactos as empresas de construção civil devem implantar em suas obras o PGRCC previsto na Lei 12.305/ 2010.

No bairro Jabotiana todas as obras pesquisadas possuem o plano em cumprimento a Lei Federal 12.305/10. Entretanto essa implantação enfrenta alguns entraves, como a falta de conhecimento por parte dos funcionários, sendo aplicado parcialmente e dificultando a separação dos resíduos para a reciclagem e reaproveitamento como forma de reduzir a geração dos resíduos como proposto no plano.

Ficou evidente que os funcionários não tinham treinamento específico na implementação do PGRCC, se incumbindo apenas quando era admitido na empresa através de conversas sobre as funções a serem desempenhadas e durante o andamento da obra eram fiscalizados pelos responsáveis na organização do canteiro.

Observou-se durante as visitas nas obras que os canteiros eram sinalizados a fim de o acondicionamento de resíduos ser realizado nos locais adequadas respeitando suas classes. Mas por falta de um treinamento específico os funcionários tinham dificuldades para cumprir de maneira correta.

O acondicionamento nos canteiros é realizado em baías, contêineres metálicos e caixas coletoras até seguir para o tratamento ou para as áreas ambientalmente licenciadas seguindo seu destino final.

Relacionado ao tratamento ofertado aos resíduos, a empresa A se destacou em relação às outras por possuir em seu canteiro a máquina recicladora de entulho realizando a reciclagem e reaproveitamento de seus resíduos, as demais empresas não utilizava desse recurso apenas reutilizavam os resíduos.

Um ponto positivo do gerenciamento foi o uso dessa máquina recicladora de resíduos no canteiro de obra, mais o ponto negativo é as falhas na segregação dos resíduos, gerando os desperdícios e acúmulo de entulho sujo no canteiro.

Nos canteiros ficou evidenciado a falta de um roteiro de coleta dos resíduos, que eram coletados uma ou mais vezes na semana de acordo com a fase da obra. Observou-se uma periodicidade na coleta de resíduos nas obras que apresentavam a fase estrutural.

Em relação ao transporte desses resíduos, as empresas contratam uma terceirizada para coletar e dar o destino ambientalmente adequado. Reafirmando a responsabilidade dos grandes geradores na destinação final de seus resíduos.

Apesar das informações periódicas aos funcionários não foi comprovada a existência de projetos e cursos que envolvam a educação ambiental nos canteiros, o que seria de grande importância, pois os mesmos lidam com desperdícios e geram impactos ambientais.

Assim os gestores afirmam que tem dificuldade de cumprir o plano na obra, pois os funcionários não tinham conscientização no trabalho de separar os resíduos para o tratamento e para a disposição final, gerando maior quantidade de entulho sujo nas obras.

Verificou-se também que as empresas avaliam de grande importância a redução dos resíduos nos canteiros, contribuindo com o meio ambiente e uma obra de qualidade, evitando os custos econômicos e desperdícios que causa maior quantidade gerada de entulho e consequentemente maior impacto ambiental. A reciclagem foi apontada como uma medida mitigadora na redução dos impactos causados pela construção civil.

Mais para que isso ocorra de uma forma mais acentuada em seus canteiros, devem fazer o planejamento de ações voltadas para a implantação do PGRCC nas obras com a participação de todos os seus funcionários.

A partir desta pesquisa realizada nos canteiros de obras do bairro Jabotiana em Aracaju, verificou-se a importância da aplicabilidade e cumprimento do PGRCC e a necessidade de informações sobre o seu gerenciamento aos funcionários que irão executar as diversas funções na obra.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004- Resíduos Sólidos: classificação.** Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114:- Resíduos Sólidos da construção civil- Áreas de reciclagem-Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, 2004f.
- ABRELPE- Associação Brasileira Das Empresas De Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014.** Disponível em <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em 13/10/2015 >.
- AMARAL, Tatiana Gondim do. **Elaboração e aplicação de um programa de treinamento para trabalhadores da construção civil.** Florianópolis, 1999. 194 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ANGULO S. C.; Miranda, L. F. R.; JOHN, V. M. **Construção e Demolição Resíduos, a sua variabilidade e reciclagem no Brasil.** In: Edifícios Sustentáveis2002, 3. , Oslo, 2002. Anais. Oslo: iiSBE / GBC de 2002.
- BARROS, R. M. **Tratado sobre Resíduos Sólidos: gestão, uso e sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Interciência; Minas Gerais: Acta, 2012. 374 p. il. 25. ISBN 978-1193-295-1.
- BRASIL. **Lei Nº 12.305 de 2/08/2010 que institui a Política Nacional de resíduos Sólidos.** Brasília/ DF, 2010.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso: 10/10/2015>.
- BLUMENSCHNEIN, R.N.A. **Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Indústria da Construção.** Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (UnB), Brasília DF, 2004. 263 p. Tese Doutorado. Disponível: <<https://rmdaveiga.files.wordpress.com/2011/01/tese-blumenschein.pdf>. Acesso: 09/10/2015>.
- BERNARDES, J. A. e FERREIRA, F. P. M. “Sociedade e Natureza”. In: CUNHA, S. B. E GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **A Questão Ambiental-Diferentes Abordagens.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2003, p. 15-42.
- CALDERONI, Sabetai. **Os Bilhões Perdidos no Lixo.** São Paulo: Humanistas Publicações FFLH/ USP, 1997.
- CARDOSO, F. F.; FIORANI V. M. A.; DEGANI C. M. (2006) **Impactos ambientais dos canteiros de obras:** uma preocupação que vai além dos resíduos. In: XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Anais do XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis - SC p. 3550-3559.

CARVALHO, E. M de. **Resíduos sólidos da construção civil e desenvolvimento sustentável: modelo de sistema de gestão para Aracaju– São Cristóvão**, 2008. xxi 183 f.: il. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Sergipe, 2008.

Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA- **Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002**-<Disponível em: ><http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>. Acesso: 07/10/2015>

COSTA, Sandro Luiz Da. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: aspectos jurídicos e ambientais**. Aracaju: Evocati, 2011.

DALTRO FILHO, José *et al.*. **Problemática dos Resíduos Sólidos da Construção Civil em Aracaju**. Diagnóstico. Aracaju: SINDUSCON-SE, PROJETO COMPETIR – SEBRAE, 2005.

SENAI / GTZ, EMSURB, SEMA, UFS, 2005. -<Disponível em: ><http://www.sindusconse.com.br/sinduscon/arquivos/RELATRIO%20DIAGNOSTICO%20RE SIDUOS.pdf>. Acesso: 01/04/2016>

DEGANI, Clarice Menezes. **Sistemas de Gestão Ambiental em Empresas Construtoras de Edifícios**. São Paulo, 2003. 263p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. -Disponível em: <<file:///C:/Documents%20and%20Settings/User/Meus%20documentos/Downloads/dissertacao.pdf>. > Acesso: 02/09/2016

DIAS, E. C. M. (2007) **Gerenciamento de resíduos na construção civil**. São Paulo – SP, 13 p. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Anhembí Morumbi.

FEITOSA, F. R. S. Indicadores de Sustentabilidade como Subsídio para a Prevenção da Infestação pelo Mosquito *Aedes aegypti* no Município de Aracaju SE. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2016.

FRAGA, Marcel Faria. **Panorama da geração de resíduos da construção civil em belo horizonte: medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento. 2006. -<Disponível em: >http://www.lumeambiental.com.br/pos_marcel.pdf

GALBIATI, A.F. **O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem**. Educação ambiental para o Pantanal. <Disponível em: http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_15.pdf. Acesso: 19/09/2016

IBGE - Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. <Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm Acesso: 03/09/2016

JARDIM, Arnaldo et al. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Bauerie. São Paulo: Manole, 2012.

JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa. N. 118, p. 189-205, março/ 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. > Acessado em: 13 de agosto de 2016.

JOHN, Vanderley Moacyr. **Reciclagem de resíduos na construção civil** – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2010. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de SP. -<Disponível em: >
http://www.ietsp.com.br/static/media/media-files/2015/01/23/LV_Vanderley_John_-_Reciclagem_Residuos_Construcao_Civil.pdf

KARPINSK. L. A *et al.*; **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. 163 p.

KLEIN, S.E.S. (2002) **Diretrizes de gestão ambiental na indústria da construção civil de edificações**. 01 p. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau/SC.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LIMA, A. R. P, LORDSLEEM. A. C. **Canteiros de Obras com menor Impacto Ambiental: avaliação baseada no referencial AQUA**. Teoria e Prática na Engenharia Civil, n.18, p. 39-48. POLI/UPE Recife, PE, 2011. Disponível em:
http://www.editoradunas.com.br/revistatpec/Art4_N18.pdf. Acesso: 20/01/2017.

LEVY, S. M. (2001) **Contribuição ao estudo da durabilidade de concretos, produzidos com resíduos de concreto e alvenaria**. 194p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Disponível: http://www.ietsp.com.br/static/media/media-files/2015/01/23/Tese_Salomon_Mony_L Levy.pdf. Acesso: 02/10/2015.

LEAL, L. M. C, SOUZA. .C. R **Educação Ambiental na Construção Civil: construir sem destruir**. Artigo publicado em 24 de setembro de 2015. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/educacao-ambiental-na-construcao-civil-construir-sem-destruir/135941/>. Acesso: 10/01/2017.

LOPES. A.A. **Estudo da Gestão e do gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos (SP)**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

MACIEL, Jussara Socorro Cury; NOGUEIRA, Vicente Paulo Queiroz. Alternativas sustentáveis de gestão ambiental na construção civil em Manaus. **T&C Amazônia**, Ano 1, nº 3, p.68-74, Dezembro de 2003. Disponível: . Acessado em: 02 de setembro de 2016.

MACHADO, M. F.; MOUCO, C. J.; SOARES.; C. A. P **Gestão sustentável: O gerenciamento dos resíduos sólidos da indústria da construção civil**. XIII SIMPEP-Bauru, SP, Brasil, 06 de novembro de 2006.

MESQUITA, A. S. G. Análise DA Geração DE Resíduos Sólidos DA Construção Civil em Teresina, Piauí. **HOLOS**, Ano 28, Vol 2.

MOTTA, R. S. (2005). **Estudo Laboratorial de Agregado Reciclado de Resíduo Sólido da Construção Civil Para Aplicação em Pavimentação de Baixo Volume de Tráfego**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. MOTA, S. Urbanização e meio ambiente. Rio de Janeiro - RJ. ABES 1999. 351 p.

MULLER, G. **Desenvolvimento sustentável: notas para a elaboração de um esquema de referência**. In: **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** 4ª. Ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2002. 121 - 142.

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

NANI, E. L. **Meio Ambiente e Reciclagem um caminho a ser seguido**. 1ª edição. Curitiba: Jureia, 2012. 58p.

NR 18, Norma Regulamentadora. **Condições ambientais de trabalho na Indústria da Construção**. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr18.htm>
Acesso: 02/12/2016.

PEREIRA, Neto et al... **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PINTO, T.P. **Entulho de construção: problema urbano que pode gerar soluções**. Construção, São Paulo, nº 2325, 31 ago. 1992.

PINTO, T. de P. **Metodologia para Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), 1999. 189 p. Tese Doutorado. Disponível: <http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>. Acesso: 02/09/2015.

PINTO, T. de P; GONZÁLES, J.L. R. **Manejo e gestão de resíduos da Construção Civil. Manual de orientação: Procedimentos para solicitação de financiamentos**. VOL. 1. Brasília, DF: CAIXA; 2005.198p.

POLETO, Cristiano. **Introdução ao gerenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

POLETO, Cristiano; Bressiani, Lucia. **Resíduos Sólidos**. Uberada: Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2013, v. 3.

POPPER, K.R. **Conjecturas e Refutações**. Trad. de Sérgio Bath. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1982.

RAMPAZZO, S.E. **A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico**. In: **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** 4ª. Ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2002. 161 - 190.

RIBEIRO, D.V; Morelli, M. R. **Resíduos sólidos problemas ou oportunidades**. Editora Interciência: Rio de Janeiro, 2009.

SANTANA, F. J. De T. **Estudos sobre misturas de agregados reciclados de resíduos da Construção Civil com solos para utilização em pavimentos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)- Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2014.

SANTOS. M. C. L.; Dias. S.L.F.G. **Resíduos Sólidos Urbanos e seus impactos Socioambientais**. IEE-USP, 2012.

SCOTTO, Gabriela; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura; GUIMARÃES, Leonardo Belinaso. **Desenvolvimento Sustentável**. 4. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

SCHALCH, V; LEITE, W. C. de A; JÚNIOR, J. L. F; CASTRO, M. C. A. 2002. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Departamento de Hidráulica e saneamento da Escola de Engenharia de São Carlos-Disponívelhttp: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf> Acesso: 18/11/2015.

SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. **Gestão de Resíduos da Construção Civil. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**. COBRAC 2004. Florianópolis. 13p. Outubro de 2004. Disponível: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1030.pdf> Acesso: 10/10/2015.

SERGIPE. **A Lei nº 5.857 de 22/03/2006, dispõe sobre a Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Aracaju/SE, 2006

SILVA, M. S. F. **Resíduos Sólidos domiciliares e os múltiplos desafios ao seu gerenciamento**. Editora UFS, 2013.

SOUZA, U. E. L. de. **Como Reduzir Perdas nos Canteiros: Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil**. 1. ed. São Paulo: EditoraPini, 2005. 128 p

SOUZA, T. S. **Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil: Estudo de caso em empreendimentos Comercial e Residencial em Londrina / PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2387/1/LD_COEAM_2013_2_20.pdf> Acesso em: 20/01/2017.

TAVARES, D. A. C. **Gestão pública de resíduos sólidos da construção civil em Aracaju: um desafio ambiental**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). São Cristóvão, 2007.

TAVARES, D. A. C.; MELO. L. O.R **Gerenciamento dos resíduos de construção civil em Aracaju**. XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído. Florianópolis/SC, 2006.

VALENÇA, M.Z. WANDERLLY, Lillian Outtes. Melo Ivan Vieira. O papel das empresas de coleta e transporte na gestão integrada e sustentável dos resíduos da construção civil na cidade do Recife: O que mudou com a resolução CONAMA 307/2002. **IX Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. CURITIBA 19 a 21 de novembro de 2007. 10p.

Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr560372_7586.pdf. > Acesso 05/ 01/ 2017.

VENTURINI, M. M. A. Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil baseado na Gestão adotada pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Monografia (Especialização em Construção Civil) Belo Horizonte, 2014. Disponível: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/112.pdf>. > Acesso 05/01/2017.

WANDERLEY. Lilian de Lins. **Reflexos da urbanização no oeste da cidade de Aracaju e aporte ambiental sobre os recursos hídricos.** Aracaju, 2011.

WEDLER,B.; HUMMEL A. **Trümmerverwertung und ausbau von brandruinen.** Wilhelm Ernest & Sohn, Berlin, 1946.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS ENGENHEIROS E AUXILIARES DE ENGENHARIA DAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO
BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU**

ORIENTADORA: Prof.^a Dr^a Maria do Socorro Ferreira da Silva

MESTRANDA: Neide Aragão Andrade

**ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO E
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DAS EMPRESAS DE
CONSTRUÇÃO CIVIL**

1- IDENTIFICAÇÃO

- 1- Nome da empresa: _____
- 2- Endereço: _____
- 3- Município: _____
- 4- Nome do entrevistado: _____
- 5- Cargo/função na empresa: _____
- 7- Grau de escolaridade: _____
- 8- Contato: telefone: _____ e-mail: _____
- 9- Quanto tempo trabalha na empresa: _____

2- GESTÃO DOS RCC

10- A obra possui o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil?

Sim Não

11- Quem elaborou o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRCC)?

12- Na obra tem uma equipe de gerenciamento de resíduos (EGR)?

Sim Não

13- Os funcionários têm conhecimento desse plano?

Sim Não

14- Na empresa há algum treinamento com os colaboradores (engenheiros, técnico de segurança do trabalho, mestre de obras, dentre outros) para implementação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos sólidos nas obras?

Sim. Como é feito o treinamento? _____

Qual a periodicidade? _____

Não

15- Há projeto de sensibilização, mobilização e educação ambiental para os trabalhadores?

Sim. Quais? _____

Qual a periodicidade? _____ Não

Caso responda sim. Quais as contribuições que esses projetos têm trazido para a obra?

16- A aplicabilidade do projeto resulta em benefícios na obra? Quais?

17- Quais as principais dificuldades para cumprir o plano?

3. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

18- Há alguma estimativa sobre a geração dos resíduos sólidos por dia na obra?

Sim. Qual a quantidade por dia: _____ Não

19- Como é realizado o acondicionamento dos resíduos na obra?

Contêineres Metálicos Contêineres Estacionários Baias.

20- Qual a frequência da coleta regular dos resíduos?

Todos os dias Três vezes por semana Duas vezes por semana Uma vez por semana outros: _____.

21- A empresa tem um roteiro de coleta dos resíduos gerados nas obras?

Sim. Como ocorre: _____ Não

22- Há uma empresa transportadora responsável pela coleta dos resíduos nas obras?

() Sim. Qual? _____ () Não

23- A empresa realiza algum tipo de tratamento de seus resíduos?

() Sim. Quais: _____ () Não

24- A empresa faz reaproveitamento ou reciclagem de materiais e seus agregados na obra?

() Sim () Não

25 - Quais materiais são reciclados na obra?

() cimento () blocos () argamassa () concreto () Outros: _____

Como é feito o processo?

26 - Quais materiais são reaproveitados na obra?

() cimento () blocos () argamassa () concreto () Outros: _____

27 - Como é feito o processo?

28 - Qual o destino dos Resíduos da Construção Civil (RCC) das obras dos condomínios verticais?

() Aterros sanitários () Lixão () Via pública () Terrenos baldios () Cursos d'água

() Outros: _____

29- Como a empresa avalia de grande importância a redução na produção de resíduos sólidos nos canteiros de obras?

**APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS MESTRES DE OBRAS E
ENCARREGADOS RESPONSÁVEIS PELOS CANTEIROS DE OBRAS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO
BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU**

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Ferreira da Silva

MESTRANDA: Neide Aragão Andrade

**ROTEIRO DE ENTREVISTA A SER APLICADO AOS MESTRES DE OBRAS NOS
CANTEIROS DE OBRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

3- IDENTIFICAÇÃO

1-Nome da empresa: _____

2-Endereço: _____

3-Município: _____

4-Nome do entrevistado: _____

5-Cargo/função na empresa: _____

6- Grau de escolaridade: _____

7-Telefone: _____ e-mail: _____

8-Quanto tempo trabalha na empresa: _____

Informações do empreendimento

9-Characterização do canteiro de obra

| | |
|------------------------|--|
| Nome do empreendimento | |
| Localização | |
| Número de pavimentos | |
| Número de unidades | |

| | |
|------------------|--|
| Área | |
| Fase da obra | |
| Prazo de entrega | |

4- ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

10- Estruturas implantadas na obra

- () Escritório de obra
 () Almojarifado
 () Sanitários
 () área para gerenciamento e controle de resíduos
 () área para carpintaria
 () área para montagem das armaduras

11- Qual o padrão da obra?

- () Alto () Baixo () Normal () Todos

12- Qual número de funcionários da empresa na obra? Especificar a quantidade: _____

- () 1 - 50 () 51 - 100 () 101- 150 () 151-200 () 201-250 ()

Outro: _____

13- Qual o número de funcionários terceirizados na obra?

- () 1 - 50 () 51 - 100 () 101- 150 () 151-200 () 201-250 ()

Outro: _____

5- GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO CANTEIRO DE OBRA

14- Tem controle na geração de resíduos por dia na obra?

- () Sim. Como: _____ () Não

15- Produção de resíduos sólidos na obra:

| Tipo | Produção | Reaproveitamento | Reciclagem | Acondicionamento | Desperdício | Destinação final |
|-----------|----------|------------------|------------|------------------|-------------|------------------|
| Argamassa | | | | | | |

| | | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|--|
| Bloco | | | | | | |
| Cimento | | | | | | |
| Gesso | | | | | | |
| Aço | | | | | | |
| Concreto | | | | | | |
| Telhas | | | | | | |
| Tintas | | | | | | |

16- Reutilizam os resíduos na própria obra?

sim Não

17- Tem algum tratamento os resíduos gerados na obra?

Sim. Quais: _____ Não

18- A coleta e transporte dos resíduos são efetivados pela:

Pela própria empresa Por empresa terceirizada. Qual? _____

19- Existe registro na obra sobre a destinação final dos resíduos sólidos?

Sim Não

20- Quais os equipamentos de Proteção Individual na obra (EPI) de segurança são utilizados pelos funcionários na obra?

Capacete Botas luvas outros: _____

21- O funcionário (entrevistado) tem conhecimento do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil?

Sim Não

22. A obra segue esse projeto?

Sim Não

23- Os funcionários têm conhecimento do Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na obra?

Sim Não

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

PRÓ- REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE - NÍVEL MESTRADO**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Neide Aragão Andrade, acadêmica do curso de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal de Sergipe - UFS, nível Mestrado, matrícula 201511002850, estou realizando uma pesquisa para conclusão de curso, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Ferreira Silva, e para tanto solicito sua participação voluntária.

Esta pesquisa pretende analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil a partir dos condomínios verticais no bairro Jabotiana em Aracaju, para trazer subsídios científicos às políticas públicas e planos de gestão, contribuindo com as empresas de construção civil no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Sua participação nesta pesquisa não é obrigatória e se dará por meio de entrevista oral, que será gravada e posteriormente transcrita, conforme autorização, para que possa ser realizada a análise de dados. Tais procedimentos obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução 466-2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Este termo de consentimento livre e esclarecido garante ao entrevistado sigilo absoluto quanto à sua integridade, portanto, todas as informações que possam identifica-lo, tais como nome, local de residência, ocupação profissional ou quaisquer outras, serão confidenciais e de conhecimento único e exclusivo da pesquisadora autora deste estudo. O termo será assinado e no momento da entrevista o seu nome estará substituído por um número, você é livre para responder somente ao que não lhe cause constrangimento, deixar de responder ou desistir da participação durante ou após a entrevista. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não lhe acarretará prejuízos. É importante ressaltar que os resultados deste estudo serão divulgados em meio científico, porém apenas de forma agrupada, impossibilitando sua identificação pessoal. O critério de não identificar os participantes desta pesquisa, sob qualquer circunstância, será rigidamente seguido para que assim os princípios éticos de pesquisa sejam cumpridos.

Com a sua colaboração, este projeto concederá benefícios direto e indireto, dessa forma, o benefício direto é a oferta da possibilidade de aprendizado sobre a melhoria da qualidade da gestão nas obras e a contribuição ao meio ambiente, bem como a aquisição de conhecimento referente ao correto gerenciamento dos resíduos sólidos, na qual você se tornará agente principal. E como benefício indireto, você terá participação nos resultados da pesquisa que irão contribuir para o aperfeiçoamento de políticas públicas e plano de gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil, com proposta de melhoria nas atividades econômicas trazendo os benefícios para uma obra de qualidade.

Uma cópia deste documento está sendo destinada a você e por meio do contato abaixo, poderá entrar em contato com a pesquisadora autora deste estudo para esclarecer quaisquer dúvidas quanto à pesquisa ou quanto à sua participação e a qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento.

Pesquisadora responsável: *Neide Aragão Andrade*

Endereço: *Av. Marechal Rondon s/n. Bairro Jardim Rosa Else, São Cristóvão-SE. Polo de Gestão da POSGRAP, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA.*

Email: *nneidearagao@hotmail.com*

Telefone: *(79) 999373003*

Instituição de pesquisa: *Universidade Federal de Sergipe*

Assinatura do pesquisador responsável:

Neide Aragão Andrade

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Declaro que as condições acima descritas foram lidas e expedidas pela pesquisadora e que fui informado sobre os procedimentos que serão utilizados, riscos, desconfortos, benefícios e confidencialidade da pesquisa.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de que, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Estou ciente que partes desse trabalho poderão ser apresentadas em publicações, salas de aula, congressos e outros encontros científicos, ou seja, os resultados da pesquisa poderão ser comunicados em ambientes de estudo como forma de contribuição para a construção de conhecimentos sobre o assunto que foi estudado.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar como voluntário da pesquisa, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar por minha participação. Declaro ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

, _____ de _____ de 2016.

Assinatura do participante

Assinatura da testemunha em caso de analfabeto

APÊNDICE D – TERMO DE ANUÊNCIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do Projeto de pesquisa intitulado “Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil no Bairro Jabotiana em Aracaju”, sob a Coordenação e a responsabilidade da Prof.^a Maria José do Nascimento Soares do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA da Universidade Federal de Sergipe-UFS, o qual terá o apoio desta Instituição.

Aracaju, _____ de _____ de _____.

Empresa

PRODEMA, UFS- Cidade Universitária Prof. José de Aloísio de Campo-Polo de Gestão/ Pós-Graduação.
Av.Marechal Rondon- S/N- CEP: 49100-000- Aracaju-Sergipe-Brasil.
Tel.(79) 2105-6783/Fax: (79) 2105-6793-E-mail: prodema@ufs.br
Home page: [http:// www.pos.ufs.br/prodema](http://www.pos.ufs.br/prodema)

APÊNDICE E- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE
ARACAJÚ/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE/ HU-



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU

Pesquisador: Neide Aragão Andrade

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 60991416.7.0000.5546

Instituição Proponente: Universidade Federal de Sergipe

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.870.227

Apresentação do Projeto:

O projeto pertence ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente (PRODEMA) e pretende estudar o gerenciamento de resíduo sólidos, adotado pelas empresas que atuam na construção civil, especialmente nos condomínios verticais e horizontais em construção, reforma ou reparos.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil a partir dos condomínios verticais no bairro Jabotiana em Aracaju.

Objetivo Secundário:

Analisar a aplicação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos nas obras;

Avaliar os entraves que dificultam o gerenciamento dos resíduos sólidos realizado pelas empresas de construção civil considerando a produção, coleta, formas de tratamento e disposição final no Bairro Jabotiana; Identificar as dificuldades encontradas na implantação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos ; Analisar como ocorre o gerenciamento nos canteiros de obras nos condomínios verticais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com a RES. 466/2012 da Conep/MS.

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE
ARACAJÚ/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE/ HU-



Continuação do Parecer: 1.870.227

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É uma pesquisa relevante, exploratória-descritiva com análise qualitativa e quantitativa. Na pesquisa de campo serão realizadas entrevistas semiestruturadas com os representantes das empresas; engenheiros, encarregados e colaboradores sobre o gerenciamento de resíduos sólidos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Devidamente apresentados.

Recomendações:

Não se aplicam.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não se aplicam.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|-------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_806437.pdf | 12/12/2016 22:02:42 | | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE.pdf | 12/12/2016 21:54:36 | Neide Aragão Andrade | Aceito |
| Cronograma | CRONOGRAMA.pdf | 08/10/2016 11:54:44 | Neide Aragão Andrade | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | projeto.pdf | 08/10/2016 11:51:16 | Neide Aragão Andrade | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores | declaracaodecustos.pdf | 08/10/2016 11:30:55 | Neide Aragão Andrade | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | termodeanuenciaimpacto.pdf | 08/10/2016 11:29:50 | Neide Aragão Andrade | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | termodeanuencianassal.pdf | 08/10/2016 11:19:38 | Neide Aragão Andrade | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de | termoanuenciauniao.pdf | 08/10/2016 11:03:17 | Neide Aragão Andrade | Aceito |

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE
ARACAJÚ/ UNIVERSIDADE
FEDERAL DE SERGIPE/ HU-



Continuação do Parecer: 1.870.227

| | | | | |
|----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| Ausência | termoanuenciauniaio.pdf | 08/10/2016 11:03:17 | Neide Aragão Andrade | Aceito |
| Folha de Rosto | folhaderosto.pdf | 08/10/2016 10:56:30 | Neide Aragão Andrade | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACAJU, 16 de Dezembro de 2016

Assinado por:
Anita Hermínia Oliveira Souza
(Coordenador)

Endereço: Rua Cláudio Batista s/nº

Bairro: Sanatório

CEP: 49.060-110

UF: SE

Município: ARACAJU

Telefone: (79)2105-1805

E-mail: cephu@ufs.br

**APÊNDICE F – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO APLICADO JUNTO AOS
CANTEIROS DE BORAS NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL NO BAIRRO JABOTIANA EM ARACAJU**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



**ROTEIRO PARA OBSERVAÇÃO SISTEMATIZADA – PESQUISA DE CAMPO NOS
CANTEIROS DE OBRAS NOS CONDOMÍNIOS VERTICAIS NO BAIRRO
JABOTIANA EM ARACAJU**

OBSERVAR A ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO.

1. Limpeza do canteiro no início da jornada:

2. Limpeza e organização do canteiro de obra no final do dia de trabalho:

3. Reaproveitamento dos materiais da obra (argamassa, blocos, telhas, gesso...):

4. Quais tratamentos dos resíduos nas obras?

| Obra | Produção | | | | | | | | Coleta | Acondicionamento | | | Tratamento | Transporte | Destinação final |
|------|-----------|-------|---------|-------|-----|----------|-------|-------|--------|------------------|-------|--------------|------------|------------|------------------|
| | Argamassa | Bloco | Cimento | Gesso | Aço | Concreto | Telha | Tinta | | Containers | Baías | Containers 2 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXOS

ANEXO A- PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL



PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A entrada do processo é feita no protocolo da EMSURB localizada na portaria do Parque da Sementeira. Após a análise é fornecida a **DECLARAÇÃO DE COMPROMETIMENTO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**, que o requerente pegará na Coordenadoria de Engenharia localizada na EMSURB da Rua Acre. Em posse desse documento o requerente se dirigirá à EMURB para liberação do início da obra.

DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA DECLARAÇÃO DE COMPROMETIMENTO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:

- 1) Ofício direcionado ao Diretor de Controle Operacional, conforme anexo 01;
- 2) Plantas de Situação (esc. 1:200), Localização (esc. 1:500), Planta Baixa e Cortes (esc. 1:50);
- 3) Documentação do requerente:
 - 3.1) Pessoa Física
 - 3.1.1) CPF;
 - 3.1.2) Comprovante de Residência;
 - 3.2) Pessoa Jurídica
 - 3.2.1) CNPJ;
 - 3.2.2) Certidão Negativa de Débitos;
- 4) Gerenciamento dos Resíduos:
 - 4.1) Pequeno Gerador
 - Até 200 m² de área construída
 - Até 30m² de área de demolição
 - Até 50m³ de movimento de terra
 - 4.1.1) Preenchimento de Formulário de Comprometimento de Pequeno Gerador de Resíduos da Construção Civil, conforme anexo 02;
 - 4.2) Grande Gerador
 - Acima 200 m² de área construída
 - Acima 30m² de área de demolição
 - Acima 50m³ de movimento de terra
 - 4.2.1) ART;
 - 4.2.2) Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de acordo com o CONAMA resolução 307/2002 (<http://www.mma.gov.br>), conforme anexo 03.



OBS: Os documentos dos itens 2 e 3 são solicitados tanto para o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil quanto para a Análise da Casa de Lixo. No caso dos empreendimentos em que forem analisados os dois processos não há necessidade de entrega de documentação em duplicidade. Basta citar em um dos processos que os documentos constam no outro.

Ao concluir a obra, o requerente dará entrada no protocolo da EMSURB, localizada na portaria do Parque da Sementeira, solicitando a **DECLARAÇÃO DE TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**, que será entregue na Coordenadoria de Engenharia localizada na EMSURB da Rua Acre. Em posse desse documento o solicitante se dirigirá à EMSURB para liberação do HABITE-SE.

DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA PARA DECLARAÇÃO DE TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

- 1) Ofício direcionado ao Diretor de Controle Operacional, conforme anexo 01;
- 2) Cópia da DECLARAÇÃO DE COMPROMETIMENTO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL;
- 3) Gerenciamento de Resíduos:
 - 3.1) Pequeno Gerador
 - 3.1.1) Preenchimento de Formulário de Transporte e Destinação Efetivados Pelo Pequeno Gerador, conforme anexo 04;
 - 3.2) Grande Gerador
 - 3.2.1) Relatório de Transporte e Destinação de Resíduos da Construção Civil, conforme anexo 05
 - 3.2.2) ART

OBS: Todas as obras estão passíveis de vistorias técnicas e as declarações serão cedidas apenas para aqueles que estiverem de acordo com o plano de gerenciamento apresentado.



ANEXO 01

Aracaju-SE, 01 de Janeiro de 2009.

A
 EMSURB – Empresa Municipal de Serviços Urbanos
 Att: Requerente
 (1)

Ref: (2)

Solicitamos a (2), (3), localizado (4), de propriedade de (5).

Ao Aguardo do pronunciamento de Vossa Senhoria, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que sejam necessários.

Atenciosamente,

 Nome do requerente

- Obs:
- 1 - Diretor Presidente ou Diretor de Controle Operacional.
 - 2 – Declaração de Viabilidade dos Serviços de Coleta de Lixo ou Vistoria para Habite-se ou Declaração de Comprometimento de Gestão de RCC ou Declaração de Transporte e Destinação de RCC.
 - 3 – Casa de Lixo ou Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.
 - 4 – Endereço do empreendimento.
 - 5 – Dados do requerente.
 - 5.1 – Pessoa Física
 - 5.1.1 – Nome Completo
 - 5.1.2 – CPF
 - 5.2 – Pessoa Jurídica
 - 5.2.1 – Nome da Empresa
 - 5.2.2 – Endereço
 - 5.2.3 – CNPJ
 - 5.2.4 – Inscrição Estadual



ANEXO 02

FORMULÁRIO DE COMPROMETIMENTO DE PEQUENO GERADOR DE RCC

O presente instrumento tem como objetivo informar ao empreendedor sobre o correto manuseio dos resíduos da construção civil (RCC) bem como efetivar o seu compromisso com relação às responsabilidades do gerador de RCC no que diz respeito à correta segregação, armazenamento e destinação do mesmo.

| | |
|--|--------------------------|
| 1. Identificação do empreendedor | Nº Protocolo: |
| 1.1 Pessoa jurídica: | |
| Razão social: | |
| Nome fantasia: | |
| Endereço: | Contato Fixo: |
| CNPJ: | Inscrição estadual: |
| Responsável legal pela empresa | |
| Nome: | |
| CPF: | Telefone: |
| | Fax: |
| | E-mail: |
| 1.2 Pessoa física: | |
| Nome: | |
| Endereço: | |
| CPF: | Documento de identidade: |
| 2. Identificação da obra | |
| Nome do empreendimento: | |
| Endereço completo: | |
| 3. Características básicas da obra | |
| Finalidade: <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Reforma | |
| Descrição do empreendimento: | |
| No. Pavimentos: | |
| Área do terreno: | |
| Área total construída: | |
| Área de demolição: | |
| Outras descrições: | |
| Prazo de execução: | |
| <i>Apresentação da planta arquitetônica de localização e de implantação da obra, com quadro de áreas.</i> | |



4. De acordo com os serviços a serem executados e materiais a serem empregados, marcar os tipos de resíduos que deverão ser gerados durante a execução da obra.

| Classe CONAMA 307 | Tipo de resíduo | Marcar os que devem ser gerados | Classe CONAMA 307 | Tipo de resíduo | Marcar os que devem ser gerados |
|---|-----------------|---------------------------------|-------------------|--|---------------------------------|
| A | Demolição | | C | Gesso | |
| | Solo | | | Outros | |
| | Tijolo | | D | Tinta | |
| | Bloco | | | Solvente | |
| | Telha | | | Óleo | |
| | Concreto | | | Resíduo de fibrocimento | |
| | Argamassa | | | Demolição ou reparo em clínicas radiológicas | |
| | Placa cerâmica | | | Instalações industriais | |
| | Mármore | | | Outros | |
| | Granito | | | | |
| | Outros | | | | |
| B (podem ser reciclados através do ciclo de reciclagem existente na cidade) | Plástico | | | | |
| | Papel | | | | |
| | Papelão | | | | |
| | Metal | | | | |
| | Vidro | | | | |
| | Madeira | | | | |
| | Outros | | | | |

5. Segregação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados em canteiros de obras

Diante da possibilidade de reciclagem do resíduo classe B (plástico, papel, papelão, metal, vidro, madeira), o gerador se compromete em efetivar a separação desse tipo de resíduo durante a execução da obra e em buscar sua adequada destinação, conforme sugestões do próximo item.

6. Transporte adequado e destino a ser dado aos resíduos não absorvidos durante a execução da obra

Os dados abaixo têm o objetivo de informar o empreendedor sobre os tipos de transporte e destinação adequados para o RCC de forma que o gerador atenda às atuais diretrizes da Prefeitura Municipal de Aracaju com relação à gestão de RCC, marcando a(s) opção(ões) que pretende utilizar.



| Classe CONAMA 307 | Transporte | Marcar os que serão utilizados | Destinação | Marcar os que serão utilizados |
|---|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| A (demolição, solo, tijolo, bloco, telha, concreto, argamassa, cerâmica, mármore, granito e outros) C (gesso e outros) D (tinta, solvente óleo, resíduos de fibrocimento, oriundo de demolição, reforma e reparo de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros) | Tração animal (carroça) | | Aterro Controlado da Terra Dura | |
| | Veículo próprio | | Caixas coletoras verdes e vermelhas da PMA (até 2 m ³ / entrega)* | |
| | Veículo alugado | | Reutilização de áreas, desde que possua autorização do proprietário e da EMSURB | |
| | Empresa prestadora de serviço de transporte de RCC | | Outros (citar): | |
| B (podem ser reciclados através do ciclo de reciclagem existente na cidade como: plástico, papel, papelão, metal, vidro, madeira e outros) | Serviço de coleta da EMSURB (até 6 m ³ / coleta)- Contato: 0800-284-1300 | | | |
| | Outros (citar): | | | |
| | Tração animal (carroça) | | Cooperativa de Reciclagem | |
| | Veículo próprio | | Catadores | |
| | Veículo alugado | | Fornecedor de bloco cerâmico (uso como fonte energética nos fornos) | |
| | Próprio destinatário (Cooperativa de Reciclagem, catadores, etc) | | Outros (citar): | |
| | Outros (citar): | | | |

* Orientar o transportador a não jogar o resíduo no chão, sempre dispor dentro da caixa coletora

7. Comprometimento e assinatura do gerador

Dessa forma, o gerador de RCC através do empreendimento acima especificado declara conhecer a necessidade da segregação dos resíduos classe B (**plástico, papel, papelão, metal, vidro, madeira**) e das opções de transporte e destinação dos diversos tipos de RCC propostos na atualidade em Aracaju.

O gerador se compromete a segregar os resíduos classe B e destinar os diversos tipos de RCC de acordo com as orientações detalhadas acima. O gerador que não seguir as diretrizes definidas estará sujeito às sanções previstas na Lei 1.721 – Código de Limpeza Urbana e Atividades Correlatas.

Assinatura do gerador

Local: _____ Data: ____/____/____



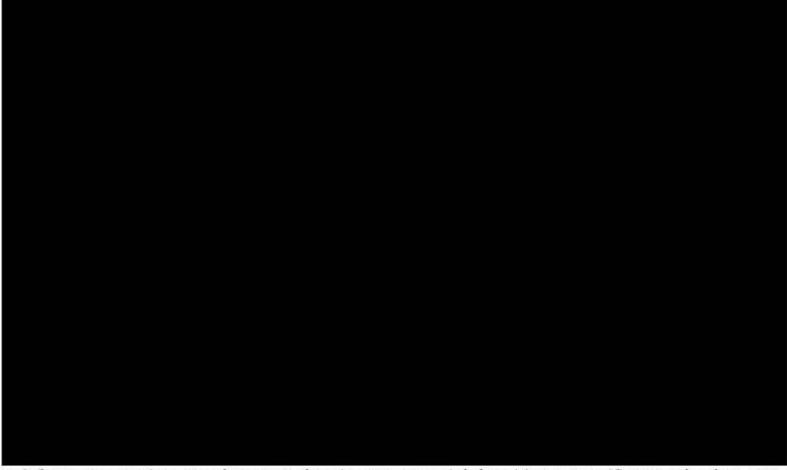
ANEXO 03

MODELO DE PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRCC)

(Informações básicas obrigatórias)

| |
|---|
| <p>1. Identificação do empreendedor</p> <p>Pessoa jurídica: razão social, nome fantasia, endereço, CNPJ, inscrição estadual, responsável legal pela empresa (nome, CPF, telefone, fax, e-mail).</p> <p>Pessoa física: nome, endereço, CPF, documento de identidade.</p> <p>Responsável técnico pela elaboração do PGRCC: nome, endereço, telefone, fax, e-mail e inscrição no CREA.</p> <p><i>Projeto deve ser acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do PGRCC</i></p> |
| <p>2. Identificação da obra</p> <p>Nome do empreendimento:</p> <p>Endereço completo:</p> |
| <p>3. Características básicas da obra</p> <p>Finalidade:</p> <p>Descrição do empreendimento: no. Pavimentos, descrição da área comum, área do terreno, área total construída, área de demolição e outras descrições.</p> <p>Prazo de execução:</p> <p><i>Apresentação da planta arquitetônica de implantação da obra, com quadro de áreas e planta de localização.</i></p> |
| <p>4. Sistemas construtivos, materiais e componentes básicos utilizados em cada etapa</p> <p>Descrição do processo construtivo e dos materiais utilizados nas diversas fases da obra:</p> |



| |
|--|
|  |
| <p><i>Caso essas informações estejam completamente descritas no memorial descritivo e especificações da obra, esse item pode ser cumprido através da inclusão desses documentos.</i></p> |
| <p>5. Caracterização dos resíduos da construção civil (RCC) que serão gerados</p> <p>Identificação e quantificação de RCC gerado por fase da obra.</p>  |



A composição do RCC varia muito dependendo do sistema construtivo, das especificações dos materiais utilizados na obra, do nível tecnológico do construtor, do treinamento dos envolvidos com a execução dos serviços, dentre outros fatores, sendo, portanto, muito difícil se obter índices de geração de RCC padronizados para todos os tipos de obra.

O profissional responsável pela elaboração do PGRCC deve identificar a metodologia mais adequada para essa quantificação que pode ser através de índices de perdas adotados pelo construtor para a execução dos serviços, pelo histórico de geração de RCC em obras similares executadas pelo construtor, índices de geração de resíduos existentes na literatura, índices de composição média de RCC levantados em diagnósticos locais como "Resíduos sólidos da construção civil em Aracaju: diagnóstico", elaborado por Dalro Filho et al. (2005) e outras.

O PGRCC deve conter a memória de cálculo ou os parâmetros utilizados pelo responsável técnico para a quantificação do RCC a ser gerado durante a execução da obra.

Sabe-se, portanto, que essa quantificação não será exata, mesmo porque faz parte de um projeto que vai ser implementado e acompanhado, tendo-se a oportunidade de se levantar a quantificação real. Sua principal função é o conhecimento dos diversos tipos de resíduos que serão gerados e usá-la para o dimensionamento dos dispositivos de armazenamento dos mesmos.

A tabela acima deve ser ajustada para as especificidades de cada obra, como por exemplo, verificar a existência de demolição, do uso do gesso, etc.

6. Iniciativas para minimização dos resíduos, reutilização e reciclagem

Descrição de ações a serem implementadas, de acordo com as possibilidades do empreendedor, para a diminuição da geração de RCC durante a execução da obra, como por exemplo, escolha dos materiais, orientação da mão de obra e responsáveis, controles a serem adotados, etc.)

Descrição de ações a serem implementadas para absorção do RCC em alguma etapa da própria ou em outras obras.

Descrição de ações a serem implementadas para reciclagem do RCC.

7. Iniciativa para acondicionamento diferenciado

Descrição da forma de organização dos resíduos das diversas classes bem como os dispositivos a serem empregados, etc.



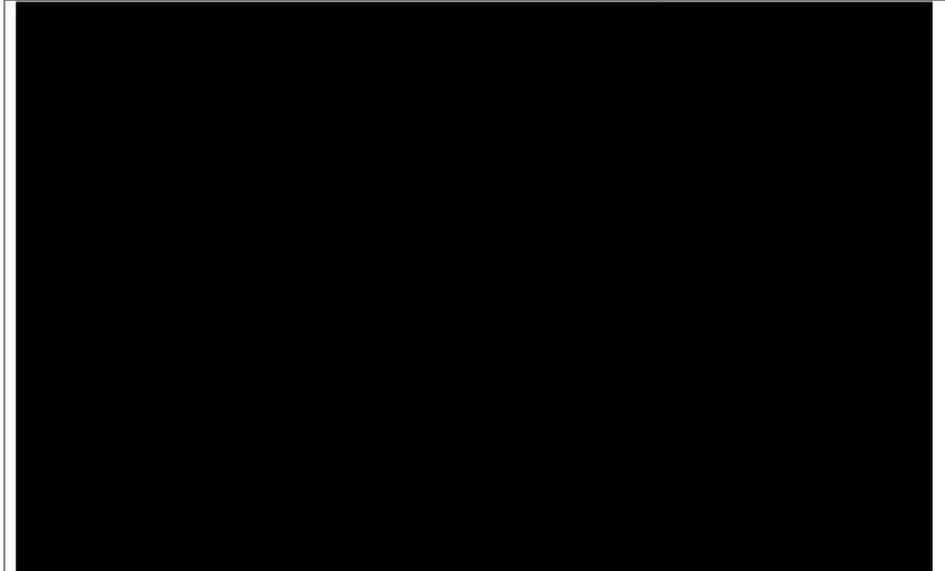
Cabe ao profissional responsável pela elaboração do PGRCC ajustar a tabela acima para a realidade e disponibilidade de cada obra, como por exemplo, verificar o tipo de dispositivo para segregação de RCC, a existência de demolição, do uso do gesso, etc.

8. Educação ambiental

Descrição das ações de sensibilização, mobilização e educação ambiental para os trabalhadores da construção, visando contribuir para a formação de cidadãos comprometidos com o meio ambiente e para a implementação das ações de redução, reutilização e reciclagem do RCC no canteiro.

9. Descrição do transporte adequado e destino a ser dado aos resíduos não absorvidos

Descrição do transporte e destinação adotados por tipo de RCC, citando os dados dos agentes responsáveis para essas atividades na obra.



A tabela acima deve ser ajustada para as especificidades de cada obra, como por exemplo, verificar a existência de demolição, do uso do gesso, etc.

10. Descrição do destino a ser dado a outros tipos de resíduos

Descrição de eventuais resíduos de ambulatórios, refeitórios, etc.

11. Assinatura dos responsáveis

Assinatura do gerador

Local: _____ Data: ____/____/____

Assinatura do responsável técnico pela elaboração do PGRCC

Local: _____ Data: ____/____/____

Podem ser incluídas, além destas, outras informações julgadas necessárias pelos geradores.



ANEXO 04

FORMULÁRIO DE TRANSPORTE E DESTINAÇÃO EFETIVADOS PELO PEQUENO GERADOR

O presente instrumento tem como objetivo obter a informação sobre o efetivo manuseio dos resíduos da construção civil (RCC), realizado durante a execução dos serviços descritos abaixo, levantando o nível de comprometimento do gerador com a gestão de RCC na cidade de Aracaju.

| | | | |
|---|--|--------------------------|------|
| 1. Identificação do empreendedor | | Nº Protocolo: | |
| 1.1 Pessoa jurídica: | | | |
| Razão social: | | | |
| Nome fantasia: | | | |
| Endereço: | | Contato Fixo: | |
| CNPJ: | | Inscrição estadual: | |
| Responsável legal pela empresa | | | |
| Nome: | | | |
| CPF: | | Telefone: | Fax: |
| | | E-mail: | |
| 1.2 Pessoa física: | | | |
| Nome: | | | |
| Endereço: | | | |
| CPF: | | Documento de identidade: | |

| |
|---------------------------------|
| 2. Identificação da obra |
| Nome do empreendimento: |
| Endereço completo: |

| |
|---|
| 3. Características básicas da obra |
| Finalidade: |
| Descrição do empreendimento: |
| No. Pavimentos: |
| Área do terreno: |
| Área total construída: |
| Área de demolição: |
| Outras descrições: |
| Data de início dos serviços: |
| Data de finalização dos serviços: |



4. Transporte e destino dados aos resíduos não absorvidos durante a execução da obra

Os dados abaixo têm o objetivo de conhecer os tipos de transporte e destinação dados ao RCC durante a execução da obra, reforma ou demolição. Favor preencher o quadro abaixo.

| Classe CONAMA 307 | Transporte | Marcar os utilizados | Destinação | Marcar os utilizados |
|---|--|----------------------|---|----------------------|
| A (demolição, solo, tijolo, bloco, telha, concreto, argamassa, cerâmica, mármore, granito e outros) C (gesso e outros) D (tinta, solvente óleo, resíduos de fibrocimento, oriundo de demolição, reforma e reparo de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros) | Tração animal (carroça) | | Aterro Controlado da Terra Dura | |
| | Veículo próprio | | Caixas coletoras verdes e vermelhas da PMA (até 2 m ³ / entrega) | |
| | Veículo alugado | | Reutilização de áreas, desde que possua autorização do proprietário e da EMSURB | |
| | Empresa prestadora de serviço de transporte de RCC | | Outros (citar): | |
| | Serviço de coleta da EMSURB (até 6 m ³ / coleta) - Contato: 0800-284-1300 | | | |
| B (podem ser reciclados através do ciclo de reciclagem existente na cidade como: plástico, papel, papelão, metal, vidro, madeira e outros) | Tração animal (carroça) | | Cooperativa de Reciclagem | |
| | Veículo próprio | | Catadores | |
| | Veículo alugado | | Fornecedor de bloco cerâmico (uso como fonte energética nos fornos) | |
| | Próprio destinatário (Cooperativa de Reciclagem, catadores, etc) | | Outros (citar): | |
| | Outros (citar): | | | |

5. Assinatura do gerador

Declaro que as informações acima descritas representam a verdade sobre o transporte e destinação dos RCC gerados durante a execução dos serviços descritos acima.

Assinatura do gerador

Local: _____ Data: ____/____/____



ANEXO 05

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL DE TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA GRANDES GERADORES E PEQUENOS QUE NECESSITEM DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

| | | | | | |
|---|--|-----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <p>1. Identificação do empreendedor</p> <p>Pessoa jurídica: razão social, nome fantasia, endereço, CNPJ, inscrição estadual, responsável legal pela empresa (nome, CPF, telefone, fax, e-mail)</p> <p>Pessoa física: nome, endereço, CPF, documento de identidade.</p> <p>Responsável técnico pela elaboração do Relatório Final de Gerenciamento de RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL: nome, endereço, telefone, fax, e-mail e inscrição no CREA.</p> <p><i>Relatório deve ser acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente à elaboração do mesmo</i></p> | | | | | |
| <p>2. Identificação da obra</p> <p>Nome do empreendimento:</p> <p>Endereço completo:</p> | | | | | |
| <p>3. Medidas para redução, reutilização e reciclagem de resíduos no canteiro</p> <p><i>Descrição das medidas implementadas durante a execução da obra para redução, reutilização e reciclagem de RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, preferencialmente acompanhadas de fotos para ilustração e comprovação das mesmas.</i></p> | | | | | |
| <p>4. Medidas para triagem e acondicionamento de resíduos no canteiro</p> <p><i>Descrição das medidas implementadas durante a execução da obra para a triagem e acondicionamento de RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, preferencialmente acompanhadas de fotos para ilustração e comprovação das mesmas.</i></p> | | | | | |
| <p>5. Transporte e destinação de resíduos</p> <p><i>Descrição dos transportadores e destinatários utilizados para os vários tipos de resíduos (A, B, C e D). Apresentar os dados cadastrais dos transportadores e destinatários utilizados.</i></p> | | | | | |
| <p>6. Quantificação de resíduos retirados do canteiro</p> <p><i>Apresentação das quantidades (por data) de resíduos retirados da obra para os vários tipos (A, B, C e D).</i></p> | | | | | |
| <p>7. Comprovação de destinação de resíduos retirados do canteiro</p> <p><i>Apresentação dos comprovantes de destinação de RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, conforme as quantidades apresentadas no item anterior.</i></p> | | | | | |
| <p>8. Assinatura dos responsáveis</p> <table border="1"> <tr> <td>Assinatura do gerador</td> <td>Assinatura do responsável técnico pela elaboração do Relatório Final de Gerenciamento de RCC</td> </tr> <tr> <td>Local: _____ Data: ____/____/____</td> <td>Local: _____ Data: ____/____/____</td> </tr> </table> | | Assinatura do gerador | Assinatura do responsável técnico pela elaboração do Relatório Final de Gerenciamento de RCC | Local: _____ Data: ____/____/____ | Local: _____ Data: ____/____/____ |
| Assinatura do gerador | Assinatura do responsável técnico pela elaboração do Relatório Final de Gerenciamento de RCC | | | | |
| Local: _____ Data: ____/____/____ | Local: _____ Data: ____/____/____ | | | | |

Podem ser incluídas, além destas, outras informações julgadas necessárias pelos geradores.