

Análise dos resíduos sólidos em construtoras da Região Metropolitana do Recife – Pernambuco (Brasil)

Cristiano José da Silva^{1*}, Juliana Fell Coutinho Silva², Aline Pereira de Oliveira Lima³, Daniel de Morais Sobral⁴, Romildo Morant de Holanda⁵.

¹Mestrando em Engenharia Ambiental, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil. (*Autor correspondente: crisjs45@yahoo.com.br)

²Graduanda em Engenharia Civil, Universidade de Pernambuco, Brasil.

³Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

⁴Graduado em Engenharia Ambiental, Universidade Católica de Pernambuco, Brasil.

⁵Doutor em Recursos Naturais, Professor Dr. da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido no VI Encontro de Desenvolvimento e Meio Ambiente, sendo aceito e indicado para publicação

RESUMO

A problemática dos resíduos da construção civil vem movendo a cadeia produtiva do setor, já que a Resolução Nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) atribuem responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos. Cabe aos municípios definir uma política municipal para os resíduos da construção civil, incluindo sistemas de pontos de coleta. Aos construtores, cabe a implantação de planos de gerenciamento de resíduos para cada empreendimento. O setor da construção civil está se transformando e já se verifica o grande avanço na qualidade da construção civil, que passa a investir em tecnologias e qualificação como forma de aumentar a produtividade e reduzir os desperdícios. Esta pesquisa consiste em mostrar exemplos de empresas na área metropolitana do Recife que vem implantando ações no controle de Resíduos Sólidos, bem como soluções para minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos da construção civil. Algumas construtoras estão utilizando sistemas de produção, de qualidade e racionalização associadas às novas tecnologias, diminuindo a quantidade de Resíduos na Construção Civil. A responsabilidade social das construtoras, como também, uma nova visão para o lucro, tornará a sustentabilidade mais próxima.

Palavras-Chaves: Resíduos Sólidos, Resíduos Volumosos, Controle de Resíduos, Gestão Ambiental.

Analysis of solid waste in construction companies in the metropolitan region of Recife – Pernambuco (Brazil)

ABSTRACT

The problem of construction waste has been moving the production chain, since resolution No. 307 of the national environmental Council (CONAMA) and the Brazilian solid waste Policy (PNRS) attach shared responsibilities to generators, transporters and municipal managers regarding the management of this waste. It is up to the municipalities to define a municipal policy for construction waste, including systems of collecting points. To the builders, implementation of waste management plans for each project. The civil construction industry is transforming and checks the breakthrough in the quality of construction, which will invest in technologies and qualification as a way to increase productivity and reduce waste. This research is to show examples of companies in the metropolitan area of Recife that comes rolling out actions on the control of solid wastes, as well as solutions to minimize the environmental impact caused by construction waste some civil. construction companies are using production and quality systems and the streamlining associated with new technologies, decreasing the amount of waste in construction. The social responsibility of companies, as well as a new look for profit, will make sustainability.

Keywords: Solid Waste, Bulky Waste, Waste Control, Environmental Management.

1. Introdução

Num planeta onde é cada vez maior a preocupação com o meio ambiente, as atitudes sustentáveis tornam-se imprescindíveis para todos os setores da economia.

No Brasil, desde 2010 está em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definindo papéis de cada setor, na preservação do meio-ambiente. A importância destes procedimentos, com a difusão das técnicas mais adequadas para a destinação de cada tipo de resíduo é fundamental. Assim, esperamos que, quando a nova política estiver 100% implantada, o setor esteja afinado, aproveitando o que pode ser reutilizado, conhecendo a legislação e gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) NBR - 10004, dar-se o seguinte conceito para resíduos sólidos: resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos também 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.

A resolução CONAMA 307/2002, dar a seguinte definição para resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes de 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.

As causas da geração destes resíduos são diversas, mas podem-se destacar: “A falta de qualidade dos bens e serviços, a urbanização desordenada, estruturas de concreto mal executadas, gerando grandes volumes de resíduos, desastres naturais e desastres provocados pelo homem, como guerras e bombardeios” (LEITE, 2001).

De modo geral, os níveis tecnológicos da região e da construtora influenciam diretamente no volume de resíduos gerados, pois leva em consideração a qualidade dos materiais e componentes; a qualificação da mão-de-obra; existência de procedimentos operacionais e mecanismos de controle do processo construtivo.

Tendo em vista que grande parcela dos resíduos da construção civil é oriunda das atividades dos canteiros de obras e de serviços de demolição (PINTO, 1999), “pode-se denominá-los genericamente de resíduos de construção e demolição – RCD”.

A melhoria da qualidade de vida nos grandes centros urbanos é um fator primordial, para a diminuição dos resíduos sólidos, principalmente o da construção civil, responsável pela maior parte desta produção, e que contribuirá para preservação dos recursos naturais. Os resíduos sólidos tem sido um problema para as cidades brasileiras, na Região Metropolitana do Recife, não tem sido diferente e é um assunto com grandes repercussões.

Consta no *site* da Prefeitura do Recife que a Diretoria de Limpeza Urbana (DLU) é responsável pelo gerenciamento dos serviços de limpeza urbana na cidade do Recife, os serviços de coleta e limpeza são terceirizados, e para atender melhor a população a cidade foi dividida em lotes, que delimitam as áreas de atuação das firmas contratadas e da Empresa de Limpeza Urbana (EMLURB). Nas operações, são mobilizadas cerca de 3.000 pessoas, entre técnicos e garis, e utilizados em torno de 190 veículos e equipamentos.

A destinação final dos resíduos coletados é o Aterro Controlado da Muribeca, localizado no município de Jaboatão dos Guararapes, com Gestão Compartilhada entre os municípios do Recife, Jaboatão dos Guararapes e o Governo do Estado. Visando uma maior eficiência na fiscalização da execução dos serviços, foram instaladas quatro unidades administrativas em áreas estratégicas da cidade, facilitando, também, o acesso da população (PREFEITURA DO RECIFE, 2016).

A população do Recife conta com serviço de reclamações pelo número 156 (Central de Atendimento ao

Cidadão). Ainda assim, é necessária a conscientização ambiental a sociedade em geral quanto a destinação adequada dos resíduos sólidos. Entretanto, ainda há a necessidade de um maior planejamento e controle da gestão de resíduos urbanos na Região Metropolitana do Recife (RMR) e um engajamento entre poder público, empresas, instituições de ensino e associações de classe, enfim, da sociedade em geral.

A gestão e manejo de resíduos da construção e demolição estão disciplinados, desde 2002, pela Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). As legislações recentes, que regram o saneamento básico e definem a política nacional para os resíduos sólidos incorporam as diretrizes gerais desta resolução e posicionam suas definições nas regras do saneamento e gestão do conjunto dos resíduos.

A abordagem realizada nesta pesquisa incorpora, portanto, além das diretrizes da citada resolução, as definidas na Lei 11.445/2007 – Lei Nacional do Saneamento Básico e na Lei 12.305/2010 – Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, respeitando, no exigido, os ditames da Lei 11.107/2005 – Lei dos Consórcios Públicos.

O primeiro passo para a gestão de resíduos é classifica-los para que estratégias adequadas possam ser adotadas. Os resíduos podem ser classificados considerando diversas características. A origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo esse critério, os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados em cinco classes (IBAM, 2001):

1. Resíduo doméstico ou residencial: são os gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
2. Resíduo comercial: são os gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida.
3. Resíduo público: são aqueles presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, também os descartados irregular ou indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.
4. Resíduo domiciliar especial: grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus. Os entulhos de obras, também conhecidos como resíduos da construção civil, só se enquadram nesta categoria devido à grande quantidade gerada e pela importância de sua recuperação e reciclagem.
5. Resíduo de fontes especiais (industrial, radioativo, de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários, agrícola e de serviços de saúde): são os resíduos que, em função de suas peculiaridades, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final.

Esta pesquisa consiste em mostrar exemplos de empresas na área metropolitana do Recife que vem implantando ações no controle de Resíduos Sólidos, bem como soluções para minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos da construção civil.

2. Material e Métodos

A metodologia da pesquisa foi estruturada em duas etapas. A primeira etapa foi consolidada através de pesquisa composta por revisões bibliográficas em livros, artigos científicos e pela pesquisa documental, compostas pelas Normas nacionais.

Na segunda etapa foi realizado um estudo de caso com duas empresas de médio porte/alto da Construção Civil que atuam na região metropolitana de Recife-PE.

Foram realizadas cinco visitas em construtoras de níveis econômicos parecidos na Região Metropolitana do Recife, para ver a operacionalidade do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC),

em três construtoras foram constatados que existe um trabalho simbólico e sem muito aprofundamento teórico, de observações e pesquisas, falta infraestrutura e continuidade nos trabalhos. Em duas Construtoras foram observados que seguem as normas e o PGRCC.

Neste trabalho vamos mostrar os indicadores de trabalho colhidos destas duas construtoras A e B visitadas e que seguem a risco as normas e o PGRCC para concluirmos sobre seus desempenhos e benefícios alcançados. Não vamos identificar as construtoras por nomes comerciais, vamos adotar nomenclatura própria A e B.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC deve conter:

- Dados do empreendimento;
- Identificação da obra;
- Procedimentos adotados;
- Pontos de Geração de Resíduos no Canteiro de obras;
- Geração estimada de resíduos no canteiro de obra;
- Identificação e quantificação (aproximada) dos pontos de geração de resíduos;
- Descrição dos dispositivos utilizados na segregação e destino final.

2.1 Estudo de caso – Construtora A

Os resíduos são gerenciados de acordo com a resolução CONAMA 307/2002, e Lei Municipal nº 17.072/2005. Obedecendo as diretrizes do PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil), aprovado por órgão competente.

Para o bom funcionamento do gerenciamento, são oferecidos treinamentos gerenciais e operacionais para todos os funcionários das obras informando quanto à racionalização, segregação (no momento da geração) e destino dos resíduos. Os resíduos são segregados em coletores respeitando a resolução CONAMA nº 275/2001, estabelecido código das cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva (Tabela 1). A segregação é realizada também nos pavimentos (Figura 1). Existem coletores para a separação dos resíduos no setor da administração (Figura 2).

Tabela 1 – Padrão de cores.

TIPO DE RESÍDUO	COR
Papel / papelão	AZUL
Plástico	VERMELHO
Vidro	VERDE
Metal	AMARELO
Madeira	PRETO
Resíduos perigosos	LARANJA
Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde	BRANCO
Resíduos radioativos	ROXO
Resíduos orgânicos	MARROM
Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação	CINZA

Fonte: Construtora A (2017).

Figura 1 – Segregação nos pavimentos.



Fonte: Construtora A (2017).

Figura 2 – Coletores do setor da Administração.



Fonte: Construtora A (2017).

O Canteiro de obras dispõe de coletores seletivos (Figura 3), como baias de resíduos para o armazenamento temporário de papel, metal, plástico e madeira (Figuras 4 e 5). A planta baixa das baias de segregação dos resíduos é apresentada na Figura 6.

Figura 3 – Coletores no Canteiro de Obras.



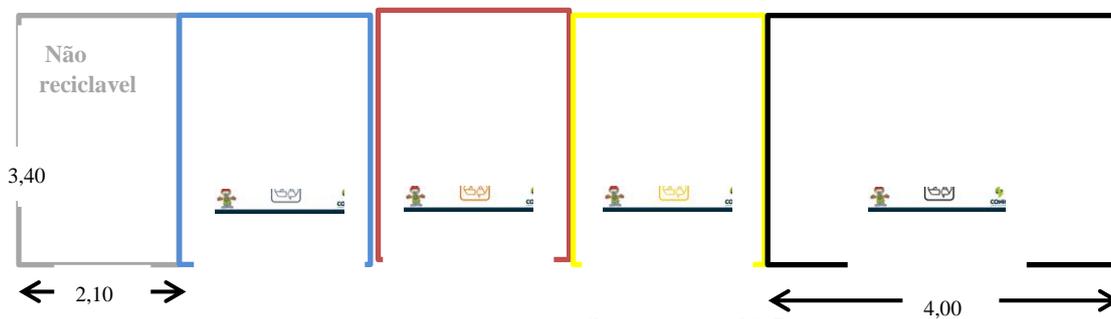
Fonte: Construtora A (2017).

Figuras 4 e 5 – Baias de resíduos para armazenamento temporário (papel, metal, plástico e madeira).



Fonte: Construtora A (2017).

Figura 6 – Planta baixa das baias.



Fonte: Construtora A (2017).

A coleta contemplará a utilização de container ou caçamba estacionária que acondicionará os resíduos de Classe “A”, não devendo ser misturados outros tipos de resíduos (Figura 7). Nas obras também é feito o reaproveitamento de materiais, como a utilização da madeira para suporte de equipamentos de proteção individual (Figura 8), além do reaproveitamento de material de demolição (Figuras 9 e 10).

Figura 7 – Caçamba estacionária.



Fonte: Construtora A (2017).

Figura 8 – Reaproveitamento de materiais nas obras.



Fonte: Construtora A (2017).

Figura 9 – Reaproveitamento de materiais nas obras.



Fonte: Construtora A (2017)

Figura 10 – Reaproveitamento de materiais nas obras.



Fonte: Construtora A (2017).

A geração dos resíduos é acompanhada na obra através do indicador de resíduos apresentado mensalmente na reunião de engenharia, como o caso dos resíduos de escavação, blocos de cerâmica, concreto em geral, madeira e metal (Figura 11).

Figura 11 – Reaproveitamento de materiais nas obras.



Fonte: Construtora A (2017).

Os dados referentes ao empreendimento são apresentados no Quadro 1. Os pontos de geração de resíduos no canteiro de obras são apresentados na Tabela 2. A Tabela 3 ilustra a geração estimada, e o cronograma de atividades é apresentado no Quadro 2.

Quadro 1 – Dados do Empreendimento.

Tipologia da obra:	Edificação de Uso Comercial, estrutura em concreto armado.
Descrição da atividade:	Construção de Edificação Comercial, com Pavimento semienterrado, Térreo, Vazados, Pavimentos Tipo: (1º ao 30º), e Área Verde.
Tecnologia empregada:	Convencional
Área total do terreno:	10.548,00 m ²
Área da Demolição:	4.809,92 m ²
Área Total Construída (área nova):	56.672,11 m ²
Prazo da Demolição:	02 meses
Prazo Construção	48 meses
Número de pavimentos tipo:	(1º ao 29º, com 1.309,64 m ² cada) e (30º Pav com 1.239,77 m ²).
Número pavimento subsolo:	01
Altura da escavação:	Variável conforme Projeto
Prazo da escavação:	44 dias
Área pavimento subsolo:	4.868,02 m ²
Área Térreo	5.966,95 m ²
Vazado	6.618,25 m ²
Pavimentos Tipos	39.219,33 m ²
Central de corte/ montagem de ferro:	Sim

Central de corte de madeira:	Sim
Central de produção de artefatos de concreto/ argamassa:	Sim
Empresa coletora dos RCD	Empresa Cadastrada e Licenciada a ser contratada
Destino final dos RCD	Aterro Licenciado por Órgão Ambiental
Responsável Técnico pela Elaboração/ Implantação do PGRCC	Robson Menezes Maciel CREA 18.963 D/PE

Fonte: Construtora A (2017).

Tabela 2 – Pontos de geração de resíduos no canteiro de obras.

Pontos de Geração	Descrição	Principais Resíduos Gerados
01	Central de montagem (Ferragens)	Metal
01	Central de Montagem	Madeira e pó-de-serra
01	Refeitório	Resíduos orgânicos, plásticos, papéis, alumínio (quentinhas).
01	Escritório	Papéis e plásticos
01	Almoxarifado	Papéis e plásticos
02	Banheiros feminino e masculino	Papéis contaminados
Vários	Pavimentos – distribuídos conforme alocação das frentes de trabalho	Resíduos de cimento, argamassas, cerâmicos, papéis, plásticos, metais, madeiras, etc.

Fonte: Construtora A (2017).

Tabela 3 – Geração estimada de resíduos no canteiro de obras.

Atividade	Prazos (meses)	Parâmetros Usados		Índices (Kg/m ³ e Kg/m ²)	RCD Gerado (t)	Taxa de Geração diária de RCD (t/dia)
		Área (m ²)	Altura (m)			
Demolição	2	4.809,92		800,00 Kg/m ²	3.847,94	87,45
Escavação	2	5.966,95	1,10	1.400,00 Kg/m ³	9.189,10	208,84
Aterro				1.400,00 Kg/m ³		
Construção	48	56.672,11		75,00 Kg/m ²	4.250,41	4,03

Fonte: Construtora A (2017).

Quadro 2 – Cronograma.

Atividade	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reunião inicial	X											
Planejamento		X										
Implantação			X									
Monitoramento				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Construtora A (2017).

2.2 Estudo de Caso - Construtora B

A aplicação deste sistema tem como objetivo geral o gerenciamento de resíduos, a partir da implantação de instrumentos básicos de gestão ambiental, sendo este o controle mais eficiente da destinação dos resíduos gerados nos canteiros de obras e escritório, levando em consideração os processos de segregação, o transporte, o armazenamento e a disposição final.

Documentos de referência:

- Cadastro de Receptores de Resíduos;
- Cadastro de Transportadores de Resíduos;
- PGRCC - Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;

Procedimentos e responsabilidades

Segregação dos Resíduos Separar os resíduos por tipo, nos pontos de geração, respeitando a classificação (em conformidade com as resoluções nº 307 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente). Utilizar codificação de cores para os coletores, de acordo com o tipo de resíduo. Quando da geração dos resíduos.

PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO:

VERSÃO FOLHA Nº GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PO. 25 06 2 / 12

VERSÃO CONTROLADA

Classe Tipo de Resíduo, Cor, Placa de Identificação:

B Papel e Papelão - AZUL

B Plástico - VERMELHO

B Metal - AMARELO

B Vidro - VERDE

B Madeira - PRETO

C Sacos de Cimento e Sacos de Argamassa - CINZA

C Resíduos Gerais (Não Reciclável/ Misturado/ Contaminado/ Não Separável) - CINZA

D Resíduos Perigosos - LARANJA

Resíduos Orgânicos - MARROM

Atividade responsabilidade

Nas Obras, transportar os resíduos dos pontos de geração para as “Bombonas”, dispostas em andares alternados, de acordo com o tipo de resíduo (Papel e Papelão, Plástico, Metal e Madeira).

A Central de Resíduos deve apresentar “baías” identificadas por tipo de resíduos para armazenamento e destinação final. As baías devem estar em área coberta, ventilada e devem ter piso impermeável com contenção, que impeça o arraste de resíduos para o solo, conforme modelo padrão de coleta seletiva.

Transportar para as “Caçambas Estacionárias”:

- Resíduos Classe A: Resíduos da Construção, Gerados em terraplanagem; Cerâmica, Tijolos, Blocos, Telhas (exceto em amianto), Placas de Revestimento, Argamassa e Concreto.

- Resíduos Classe B:

Recicláveis: Gesso. O Gesso não deve ser misturado com outros resíduos. Transportar em caçamba separadamente.

Transportar para as “Lixeiras”:

Resíduos Orgânicos:

Resíduos de comida e dos banheiros (papel higiênico).

- Resíduos Classe C:

Resíduos em Gerais, Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.

Lixo Comum: Não Reciclável, Misturado, Contaminado e Não Separável.

Transportar para os “Tonéis”, no Almoxarifado.

- Resíduos Classe D:

Resíduos Perigosos

Tintas, Solventes, Óleos e Produtos Químicos em geral e, aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Definir um local para disposição provisória:

Resíduos Classe D:

Resíduos Perigosos

Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Baterias e Equipamentos Eletrônicos, entre outros.

No Escritório:

Fazer o descarte dos resíduos gerados (Papel ou Plástico), nas “Lixeiras” dispostas nas salas.

Transportar os resíduos gerados para os “Coletores de Lixo Seletivo”.

Os Coletores de Lixo Seletivo são separados por cores padrão de coleta seletiva e identificados por tipo de resíduos.

- Resíduos Classe B:

- Recicláveis (Lixo Seco): Papel, Plástico, Metal e Vidro.

- Resíduos Orgânicos:

Resíduos de comida e dos banheiros (papel higiênico).

Os coletores estão dispostos no estacionamento da empresa.

Definir um local para disposição provisória:

- Resíduos Classe D:

Resíduos Perigosos

Lâmpadas Fluorescentes, Pilhas e Baterias e Equipamentos Eletrônicos, entre outros.

Transportadores e Receptores de Resíduos Os Transportadores e Receptores de Resíduos devem atender aos critérios de habilitação definidos.

Critério para habilitação de Transportadores de Resíduos:

Ter Licença de Operação específica por classificação de resíduo e, se houver, por entidade municipal de controle (todos);

Ter Certificado de Qualificação da EMLURB (resíduos dos serviços de saúde). Critérios para habilitação de Receptores de Resíduos:

Ter Licença de Operação (todos);

Ter Cadastro no IBAMA (todos);

Ter Autorização da EMLURB (aterros e empresas de tratamento de resíduos de serviços de saúde);

Ter Autorização do Órgão Ambiental (caso de resíduo perigoso para utilização como fertilizante, matéria-prima ou fonte de energia);

Ter Cadastro na ANP (Coletor de óleo Lubrificante Usado).

Figura 12 – Baias de resíduos para armazenamento temporário (papel, metal, plástico e madeira).



Fonte: Construtora B (2017)

Figura 13 – Caçamba estacionária.



Fonte: Construtora B (2017).

3. Resultados e Discussão

As duas Construtoras A e B possuem um PGRCC parecido e eficiente, mas a construtora A, tem procedimentos diferenciados para controle e reutilização dos resíduos. A Construtora A tem um controle eficaz de Resíduos, inclusive os volumosos, apresenta um plano de trabalho mais completo, reutilizando os Resíduos;

As duas Construtoras A e B não forneceram, por motivo de sigilo e de estratégias de segurança do mercado, documentos com valores economizados no controle da geração de resíduos nas obras, informaram que conseguiram reduzir os custos nas obras em torno de 20%.

A Construtora A utiliza métodos construtivos mais avançados, sistema de racionalização, otimização do tempo, evita os desperdícios na execução dos serviços que favorece o controle de Resíduos e tem como filosofia “lixo 0”;

A Construtora B, controla os resíduos, mas reutiliza pouco, a maioria é destinado às cooperativas e a Ciclo Ambiental (central de tratamento) principalmente os volumosos, apenas a madeira é reutilizada.

A Construtora B não possui um método construtivo sistematizado e unificado de linha de produção, geram mais resíduos.

De modo geral a utilização de sistemas de produção (*LEAN*), sistemas de qualidade e a racionalização associados às novas tecnologias para execuções dos serviços diminui significativamente a quantidade de Resíduos na Construção Civil, além de melhorar a qualidade de vida dos operários e da população da cidade do Recife.

Falta fiscalização dos órgãos competentes para que sejam aplicadas as leis e normas em todas as empresas da construção civil na RMR, uma vez que, das 5 (cinco) construtoras visitadas, mais da metade, 3 (três) não possuíam ou não operavam com PGRCC.

A Implantação de uma política de fiscalização mais eficiente por parte do Município, como também de incentivo fiscais para motivação das construtoras.

Observou-se que não existe uma política de divulgação dos resultados das empresas para impulsionar o exemplo de reduzir os resíduos sólidos nas cidades e mostrar seus benefícios.

A Formatação de uma tabela de obras específica para execução dos serviços com reutilização dos resíduos da construção civil, como também, incluindo materiais reciclados.

4. Conclusão

O conceito de qualidade aplicado na indústria da construção civil vem provocando uma mudança no cenário de gerenciamento dos seus resíduos, até pouco tempo negligenciado. Percebe-se que já existem empresas focadas na redução de perdas nos canteiros de obras e incentivando a reciclagem.

É fundamental o estudo, o planejamento e o controle das atividades produtivas quanto á geração e a destinação final dos resíduos, principalmente no setor da construção civil, que historicamente tem sido um grande gerador de resíduos sólidos.

Analisando a produção, é possível aplicar tecnologias que reduzam a geração ou reutilizem resíduos. E ainda, analisando a relação com outras indústrias, é possível encontrar maneiras de reciclar e recuperar o conteúdo energético do material.

É necessário que, além do cumprimento do conjunto de leis municipais, estaduais e federais pertinente, uma conscientização por parte dos profissionais e empresários no sentido de aplicar as tecnologias adequadas para a redução dos impactos ambientais.

As centrais de tratamento de resíduos deveriam ser os maiores produtores de materiais reciclados, já que existe matéria-prima abundante.

Os profissionais da construção civil, devem estar preparados para as atividades de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos em seus ambientes de trabalho a fim de fortalecer o desenvolvimento sustentável, pois esta é a nova ferramenta da construção civil.

A responsabilidade social das construtoras, como também, um novo olhar para o lucro, tornará a sustentabilidade mais próxima. A sustentabilidade, só será atingida se a construção civil, umas das principais, se não a principal indústria consumidora de matéria-prima e geradora de resíduos, tornar-se sustentável. A correta gestão dos seus resíduos já é um importante passo para a realização disto.

5. Agradecimentos

Agradecemos a Facepe e a UFRPE pelo apoio e as Construtoras visitadas pelo fornecimento de dados.

6. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004a;

_____. NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004b;

_____. NBR 15113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004c;

_____. NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto,

implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004d;

_____. NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004e;

_____. NBR 15116: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos, Rio de Janeiro, 2004f;

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução Nº 275, de 25 abr 2001. Brasília, 2001;

_____. Resolução Nº 307, de 5 jul 2002. Brasília, 2002;

_____. Resolução Nº 348, de 16 ago 2004. Brasília, 2004;

_____. Resolução Nº 431, de 24 mai 2011. Brasília, 2011; ECOATITUDE - ações ambientais. Disponível em: <<http://www.ocorretorfacil.com.br/eco>>; acessado em Maio de 2017.

IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM e SEDU/PR, 2001.

LEITE, M. B. Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001;

PINTO, T.P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999;

PINTO, T.P. Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. In: CASSA, J.C.S. et al. (Org). Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção: projeto entulho bom. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001;

POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS). Lei Federal Nº 12.305. 02 ago 2010. Brasília, 2010;

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana - EMLURB. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/emlurb/limpezaurbana.php>. Acesso em: 10 de maio de 2016;

PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE. Diretrizes para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos da construção civil (PGRCC). Disponível em <http://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/DIRETRIZES-PGRCC.pdf> acessado em 15 de maio de 2016.