



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE PLANALTINA**

MARCONE BENTO TOLEDO

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO
DO LOTEAMENTO ALPHAVILLE BRASÍLIA RESIDENCIAL 1**

PLANALTINA – DF

2012

MARCONE BENTO TOLEDO

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE
CASO DO LOTEAMENTO ALPHAVILLE BRASÍLIA RESIDENCIAL 1**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientadora: Elaine Nolasco Ribeiro

Planaltina – DF

2012

Toledo, Marcone Bento.

Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil: Estudo de Caso do Loteamento Alphaville Brasília Residencial 1 / Marcone Bento Toledo. Planaltina - DF, 2012. 57f.

Monografia - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília.

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientadora: Elaine Nolasco Ribeiro.

1. Gerenciamento. 2. Resíduos da Construção Civil. 3. Alphaville Brasília. I. Toledo, Marcone. II. Título.

MARCONE BENTO TOLEDO

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DO LOTEAMENTO ALPHAVILLE BRASÍLIA RESIDENCIAL 1

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina-DF, ____ de setembro de 2012.

Prof. Dra. Elaine Nolasco Ribeiro – UnB/FUP

Prof. Dra. Lucijane Monteiro de Abreu – UnB/FUP

Prof. Msc. Carolina Lopes Araújo – UnB/FUP

DEDICATÓRIA

A Deus, pela força da perseverança colocada em meu coração.

Aos meus pais, Ângela e Bráz, por muitas vezes abrirem mão dos seus sonhos em prol das minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por vencer mais um desafio em minha vida. Pelo seu amor incondicional e conforto nos momentos difíceis enfrentados durante toda esta trajetória acadêmica.

Aos meu pais, Ângela Maria Toledo e Bráz Antônio Toledo Chaves, por todo amor e carinho e, por confiarem no meu potencial. Vocês são peças fundamentais na minha vida.

A minha irmã, Nayane Maria Toledo, que mesmo distante se fez presente durante toda esta fase de realização do trabalho e vida acadêmica. Obrigado pela força.

Aos meus avós Rosa Maria e Onofre Bento, por todo acolhimento.

Aos meus irmãos Dany Anderson Borges Bento e Marcel Anderson Borges Bento, pelas palavras de apoio e incentivo e, pelas distrações proporcionadas durante esta jornada.

A todos os meus amigos que contribuíram de alguma forma para realização deste trabalho e participaram desse período de formação profissional. Não poderia deixar de citar Fabrício Souza Borges, obrigado pela amizade. Júlio César Machado de França e Jonathan Ferreira de Oliveira, obrigado pela contribuição no processo de revisão gramatical.

E por fim, agradeço a professora Elaine Nolasco Ribeiro por toda contribuição acadêmica.

RESUMO

Com a expansão econômica do ramo da construção civil, a quantidade de resíduos sólidos gerados pelo setor, decorrente de construções de obras e demolições, vem aumentando exponencialmente, conseqüentemente, o meio ambiente está sendo exposto a degradações de diversos impactos, uma vez que os problemas se iniciam desde a geração até a destinação final dos resíduos. Neste contexto, por meio de iniciativas políticas, como a publicação da resolução nº 307 de 2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, foram estipuladas normas para elaboração de um plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil – PIGRCC. Assim, este trabalho tem como objetivo, apresentar a gestão dos RCC's realizada no loteamento Alphaville Brasília a partir da execução do PIGRCC como ferramenta fundamental para gestão ambiental da obra. Para o cumprimento das normativas legais estabelecidas, foram necessários antes da implementação do plano, a capacitação ambiental dos colaboradores da obra, levantamento de dados para saber quais tipos de resíduos eram gerados, os meios de transporte dos materiais e áreas de destinação final. Com a implantação do PIGRCC, foram gerados e coletados cerca de 284m³ de resíduos, sendo que os resíduos de plástico e madeira apresentaram maior índice de geração, 103m³ e 82m³ respectivamente. O trabalho apresenta as técnicas utilizadas para o gerenciamento dos resíduos bem como as melhorias e problemas enfrentados durante as fases da obra com o PIGRCC.

Palavras-chave: meio ambiente, resíduos da construção civil, gestão ambiental.

ABSTRACT

With the economic expansion of the civil construction sector, the amount of solid waste generated by industry, resulting from construction and demolition works, has been increasing exponentially, thus, the environment is being exposed to degradations of various impacts, the with begin problems with the generation and of final disposal of waste. In this context, through policy initiatives such as the publication of Resolution No. 307 of 2002 of the National Council for the Environment - CONAMA, standards were set for the elaboration of an integrated plan for managing construction waste - PIGRCC. Thus, this paper aims to present the management of RCC's Alphaville held in Brasilia from the implementation of PIGRCC as a fundamental tool for environmental management of the work. To comply with the established legal norms were necessary before implementing the plan, the environmental capacity of employees work, collection data to see what types of waste were generated, the transportation of materials and disposal areas. With the implementation of PIGRCC were generated and collected about 284m³ of waste, and the waste plastic and wood had higher generation, 103m³ and 82m³ respectively. The paper presents the techniques used for waste management as well as improvements and problems faced during the construction phases with PIGRCC.

Key-words: environment, construction waste, environmental management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Padrões de cores para coleta seletiva.	16
Figura 2 - Loteamento Alphaville Brasília Residencial 1.	23
Figura 3 - Instalação de lixeiras para coleta seletiva.	24
Figura 4 - Baias para armazenamento temporário de resíduos.	30
Figura 5 - Baias com resíduos de concreto e papel.	30
Figura 6 - Caminhão basculante coberto com lona e carregado de resíduos de madeira.	33
Figura 7 - Resíduos acumulados, não segregados e armazenados em local inadequado.	34
Figura 8 - Porcentagem de RCC coletados durante todas as fases da obra.	37
Figura 9 - Comparativo das médias ponderadas dos <i>checklists</i> realizados entre o mês de abril a dezembro de 2011.	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Porcentagem de RCC coletados e gerados durante todas as fases da obra.....	37
Gráfico 2 - Comparativo das médias ponderadas dos <i>checklists</i> realizados entre o mês de abril a dezembro de 2011.....	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Acondicionamento Inicial de Resíduos	18
Quadro 2 - Transporte Interno de Resíduos.....	20
Quadro 3 - Acondicionamento final de resíduos.....	21
Quadro 4 - Relação de 32 RCC's encontrados no loteamento Alphaville Brasília... ..	26
Quadro 5 - Acondicionamento inicial dos RCC.....	28
Quadro 6 - Procedimento de remoção de resíduos para área externa apropriada. ..	31
Quadro 7 - Destinação de resíduos de acordo com o tipo de material gerado.	32
Quadro 8 - Inconformidades observadas durante todas as fases da obra.	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição média do entulho de obra no Brasil.....	6
Tabela 2 - Taxa de desperdício de materiais num canteiro de obras.	7
Tabela 3 - Quantidade de RSU gerados por regiões e Brasil.	8
Tabela 4 - Quantidade de RSU coletados por regiões e Brasil.	9
Tabela 5 - Total de RCC coletados pelos municípios no Brasil.	9
Tabela 6 - Coleta de RCD na região centro-oeste.	9
Tabela 7 - Coleta e geração de RSU no estado de Goiás.....	10

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
3. REVISÃO TEÓRICA	4
3.1 Resíduo Sólido da Construção Civil.....	4
3.1.1 Definição e Classificação dos Resíduos da Construção Civil (RCC).....	4
3.1.2 Composição dos Resíduos da Construção Civil.....	6
3.1.3 Perdas e Desperdícios na Construção Civil	7
3.1.4 Geração, Coleta e Deposições Irregulares na Construção Civil	8
3.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil	11
3.2.1 Gestão dos Resíduos no Brasil	11
3.2.2 Gestão Integrada	14
3.2.3 Legislação e diretrizes para o gerenciamento dos RCC	15
3.2.4 Manejo dos Resíduos da Construção Civil	17
4. Estudo de Caso	22
4.1 Caracterização da área de estudo	22
4.2 Gerenciamento e implantação do PIGRCC	23
4.3 Metodologia da Pesquisa.....	24
4.4 Gestão dos RCC	25
4.5 Análise dos Resultados	26
4.5.1 Caracterização	26
4.5.2 Triagem.....	27
4.5.3 Acondicionamento	28
4.5.4 Transporte	30
4.5.5 Destinação	32
4.6 Monitoramento das Atividades de Gestão	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS (Conclusões)	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1. INTRODUÇÃO

O ramo da construção civil é uma das atividades mais importantes para o crescimento econômico e industrial do país. Em 2010 o produto interno bruto (PIB) do setor atingiu o patamar de R\$165 bilhões, correspondendo a 5,3% do PIB total do Brasil (CBIC, 2011). Em relação a 2010, o PIB do ano de 2011 aumentou 2,7% e o setor da construção civil cresceu 3,1% (IBGE, 2012). Uma pesquisa realizada pelo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), revelou que foram geradas 309.425 vagas formais na construção civil no período de janeiro a outubro de 2011 (CBIC, 2011). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o aumento da população ocupada pelo setor da construção civil em 2011 foi de 3,9% (IBGE, 2012). Dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) 2000 -2010/MTE apontam que só no território do estado do Goiás o setor empregou aproximadamente 81 mil empregos formais em 2010 (CBIC, 2011).

Por outro lado, grande impacto ambiental decorre da indústria da construção civil em virtude do volume cada vez maior a ser disposto, o que demanda novas áreas, cada vez maiores e mais distantes, encarecendo a disposição final deste resíduo. A concentração de material e as atividades nos canteiros de obra contribuem para a geração de um elevado índice de resíduos produzidos, que na maioria dos casos são depositados em áreas inadequadas, de maneiras distintas e em locais de livre acesso, como em terrenos abandonados (KARPINSK et al., 2008). Contudo, há de considerar as elevadas taxas de desperdício de matérias-primas e insumos no setor.

Além dos impactos de ordem ambiental, também há os de ordem social e econômica devido a posição de destaque da construção civil na economia brasileira.

A correta destinação dos resíduos gerados é uma prioridade de ação para contribuir com os benefícios advindos desse setor. Dessa forma, nos últimos anos, os debates relacionados às políticas públicas tem tido um olhar diferenciado para a questão dos resíduos gerados pelo setor da construção civil em relação às questões ambientais. O desperdício de materiais significa desperdiçar recursos naturais, neste sentido, a interação entre o mercado da construção civil e o meio ambiente ganha destaque nas discussões na busca pelo desenvolvimento sustentável nas suas diversas dimensões (SOUZA et al., 2004 apud KARPINSK et al., 2008).

A gestão dos vários tipos de resíduos sólidos é definida conforme suas legislações e especificidades, o que implica a disponibilização de vários sistemas de coleta, compondo um conjunto de metodologias que são aplicadas durante todo ciclo produtivo, buscando a redução da geração de resíduos na origem até a destinação final dos materiais, tendo em vista o equilíbrio ambiental, a diminuição da exploração dos recursos naturais e ganhos financeiros. De um modo geral, o gerenciamento de resíduos começa com a capacitação dos empregados, a partir de cursos de educação ambiental voltados para conscientização na geração, reutilização, segregação e transporte dos resíduos.

As questões econômicas e sociais são outros fatores de grande importância quando se fala em gerenciamento de resíduos da construção civil. Administração Pública enfrenta grandes problemas para limpeza e remoção dos resíduos que são dispostos na maioria das vezes em locais inadequados devido a falta de locais apropriados para receber os materiais, o que acaba gerando um ciclo vicioso e grandes gastos econômicos por parte da administração (MENDES E OLIVEIRA, 2008).

A efetividade dos programas de gestão depende da interação do setores político, ambiental e social, deixando a desejar principalmente no que se refere ao suporte dado pelos municípios na gestão dos resíduos da construção civil.

Diante deste cenário, o presente trabalho apresenta um estudo de caso da implementação do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PIGRCC, conforme Resolução nº 307 de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – (CONAMA), no empreendimento Alphaville Brasília Residencial 1, localizado no município de Cidade Ocidental – GO, na divisa do Distrito Federal e o Estado de Goiás.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo a implantação de um Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos da Construção Civil (PIGRCC) para os resíduos gerados durante a fase de estruturação do Loteamento Alphaville Brasília Residencial 1 (Alphaville Brasília). Para levar a efeito a proposta da pesquisa e contemplar o objetivo maior, foram traçados alguns objetivos específicos:

- Diagnosticar o sistema de gerenciamento dos resíduos, contemplando os aspectos da geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos gerados durante as fases de obras do loteamento Alphaville Brasília.
- Propor ações ambientais como a reciclagem de materiais com a comunidade local, a definição de pontos de coleta e áreas de trasbordo e triagem dos resíduos.
- Implantar o PIGRCC para a criação de uma rotina com um fluxo de informações referentes a gestão de resíduos para os gestores da obra e demais colaboradores.

3. REVISÃO TEÓRICA

3.1 Resíduos Sólidos da Construção Civil

3.1.1 Definição e Classificação dos Resíduos da Construção Civil (RCC).

Os resíduos sólidos são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305 de agosto de 2010, como todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas, bem como gases contidos em recipientes e líquidos, que necessitam para sua destinação final de soluções técnicas e tecnologias disponíveis, por serem inviáveis para disposição em áreas públicas ou corpos d'água podendo acarretar grande prejuízo ambiental.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica os diversos tipos de resíduos sólidos segundo seus riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente e à saúde da população. Conforme designado pela ABNT NBR 10004/04 os resíduos sólidos são classificados quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública em:

- Classe I - Perigosos: apresentam risco à saúde pública ou ao meio, caracterizando-se por possuir uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

- Classe II – Não perigosos. Que subdividem em resíduos classe IIA (Não inertes) e resíduos classe IIB (Inertes).

- Classe IIA ou Não-inertes: são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe IIB – Inertes.

- Classe IIB ou Inertes: são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

Os RCC são enquadrados pela ABNT NBR 10004/04, na classe II-B, Inertes, e esta norma os define como:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Embora classificados como inertes, o maior impacto ambiental da disposição dos RCC pode ser atribuído ao volume cada vez maior a ser disposto, o que demanda novas áreas, cada vez maiores e mais distantes, encarecendo a disposição final deste resíduo.

De acordo com a resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos da construção civil são definidos como aqueles 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.

Com o objetivo de facilitar o gerenciamento dos resíduos da civil, a resolução nº 307/2002 (CONAMA, 2002) classifica-os em quatro classes distintas. São elas:

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 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;

II. Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

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;

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.

A publicação da resolução nº 348/2004 (CONAMA, 2004), alterou a resolução nº 307/2002, com a inclusão do amianto na classe de resíduos perigosos (classe D). Outra alteração ocorreu na resolução nº 307/2002, com a publicação da resolução nº 431/2011, os resíduos do gesso, antes enquadrados na classe C (resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem/recuperação), passaram para a classe B, que engloba os materiais recicláveis para outras destinações: II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

3.1.2 Composição dos Resíduos da Construção Civil

As diversas características da composição dos RCC estão ligadas a sua natureza e sua fonte geradora. Em termos de composição, os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, como concreto, argamassa, madeira, plástico, entre outros (MONTEIRO et al., 2001), conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição média do entulho de obra no Brasil.

Componentes	Valores (%)
Argamassa	63
Concreto e blocos	29
Outros	7
Orgânicos	1
Total	100

Fonte: MONTEIRO et al. (2001)

3.1.3 Perdas e Desperdícios na Construção Civil

No Brasil, a tecnologia construtiva normalmente aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. Enquanto que, em países desenvolvidos a média de resíduos proveniente de novas edificações encontra-se abaixo de 100 kg/m², no Brasil este índice gira em torno de 300 kg/m² edificado. Em termos quantitativos, esse material corresponde cerca de 50% da quantidade em peso de resíduos sólidos urbanos coletados em cidades com mais de 500 mil habitantes de diferentes países, inclusive o Brasil (MONTEIRO et al., 2001). Os resíduos de gesso correspondem aos materiais com maior índice de desperdício dentro de um canteiro de obra (Tabela 2), em média 30% do resíduo é desperdiçado, diferentemente dos resíduos de concreto usinado com índice de 9% de média de taxa de desperdício de materiais.

Tabela 2 - Taxa de desperdício de materiais num canteiro de obras.

Materiais	Taxa de Desperdício (%)		
	Média	Mínima	Máxima
Concreto Usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e Tijolos	13	3	48
Placas Cerâmicas	14	3	50
Revestimento Têxtil	14	14	14
Eletrodutos	15	13	18
Tubos para sistemas prediais	15	8	56
Tintas	17	8	24
Condutores	27	14	35
Gesso	30	14	120

Fonte: ESPINELLI (2005).

3.1.4 Geração, Coleta e Deposições Irregulares na Construção Civil

São considerados responsáveis pela geração de RCC pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que realizam atividades provenientes da construção civil. Um levantamento realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) em 2011 constatou que foram gerados em média 198.514 t/dia (Tabela 3) e coletados 177.995 t/dia (Tabela 4) de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), uma média de 1.223 Kg/habitante/dia resíduos gerados e 1.097 Kg/habitante/dia resíduos coletados. Em relação ao ano de 2010 houve um aumento de 1,8% na quantidade total gerada e 0,8% no índice per capita, o que revela que esse aumento é maior que o crescimento populacional referente no mesmo período que foi de 0,9%. Da quantidade total de resíduos coletados, 106.549 t/dia, ou seja, 59% correspondem a resíduos provenientes da construção civil (Tabela 5).

As regiões sudeste e nordeste destacam-se como as maiores geradoras de RSU. E a região sul, apresenta o menor índice de geração de resíduos por habitante/dia (Tabela 3). Em relação à coleta dos RSU, as regiões sudeste e centro-oeste são as que apresentam respectivamente, maior índice de coleta por habitante/dia de resíduos sólidos urbanos (Tabela 4). Dessa forma, observa-se que a região sul, com menor potencial gerador de resíduos, apresenta o pior índice de coleta, dentre as regiões comparadas.

Tabela 3 - Quantidade de RSU gerados por regiões e Brasil.

Região	2010		2011	
	RSU Gerado (t/dia)/índice (Kg/hab/dia)	População Urbana	RSU Gerado (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)
Norte	12.920/1,108	11.833.104	13.658	1,154
Nordeste	50.045/1,289	39.154.163	50.962	1,302
Centro-Oeste	15.539/1,245	12.655.100	15.824	1,250
Sudeste	96.134/1,288	75.252.119	97.293	1,293
Sul	20.452/0,879	23.424.082	20.777	0,887
BRASIL	195.090/1,213	162.318.566	198.514	1,223

Fonte: ABRELPE (2011).

Tabela 4 - Quantidade de RSU coletados por regiões e Brasil.

Região	2010		2011	
	RSU Coletado (t/dia) / Índice (Kg/hab/dia)		RSU Coletado (t/dia)	Índice (Kg/habitante/dia)
Norte	10.623/0,911		11.360	0,960
Nordeste	38.118/0,982		39.092	0,998
Centro-Oeste	13.927/1,119		14.449	1,142
Sudeste	92.167/1,234		93.911	1,248
Sul	18.708/0,804		19.183	0,819
BRASIL	173.583/1,079		177.995	1,097

Fonte: ABRELPE (2011).

Tabela 5 - Total de RCC coletados pelos municípios no Brasil.

Região	2010		2011	
	RCD Coletado (t/dia)/Índice (Kg/hab/dia)	População Urbana (hab)	RCD Coletado (t/dia)	Índice (Kg/habitante/dia)
BRASIL	99.354/0,618	162.318.568	106.549	0,656

Fonte: ABRELPE (2011).

Na região centro-oeste, 71% dos resíduos sólidos coletados são descartados em lixões (ABRELPE, 2011), os quais não impedem a degradação ambiental. Ainda nesta região, das 14.449 mil toneladas dos RSU coletados por dia, 12.231 mil toneladas (86%) correspondem aos resíduos da construção civil (Tabela 6). No Estado do Goiás foram gerados em média 6.274 (t/dia) de RSU no ano de 2011 e coletados em média 5.758 (t/dia) de RSU (Tabela 7).

Tabela 6 - Coleta de RCD na região centro-oeste.

Região Centro-Oeste	2010		2011	
	RCD Coletado (t/dia) Índice (Kg/hab/dia)	População Urbana (hab)	RCD Coletado (t/dia)	Índice (Kg/habitante/dia)
TOTAL	11.525/0,923	12.655.100	12.231	0,966

Fonte: ABRELPE (2011).

Tabela 7 - Coleta e geração de RSU no estado de Goiás.

População Urbana		RSU Coletado				RSU Gerado (t/dia)	
		(Kg/hab/dia)		(t/dia)			
2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
5.241.069	5.492.664	1.022	1.048	5.540	5.758	6.162	6.274

Fonte: ABRELPE (2011).

Os resíduos gerados pelo setor da construção civil comparados ao total de RSU produzidos pelas cidades, ganha destaque na questão do gerenciamento:

[...] A quantidade de RCC gerados é, em média 150kg/m² construído, sendo que os resíduos da construção constituem de 41% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, em muitos municípios mais da metade dos resíduos gerados por toda cidade são resíduos da construção civil [...] (ABN AMBRO BANK, 2007).

Para Santiago e Morais Júnior (2010), é necessário que haja uma intervenção nas áreas destinadas a receberem resíduos da construção civil, tanto as regulamentadas quanto as clandestinas, com intuito de buscar soluções ou alternativas para os problemas de disposição e, para propor novas práticas de redução e implementação de processos de reciclagem.

A falta de fiscalização ambiental compartilhada com a má gestão pública são os principais responsáveis pela o atual cenário da questão dos resíduos sólidos urbanos no país. O montante de RCC gerados cresce cada dia mais e a falta de áreas licenciadas para receber esses tipos de resíduos faz com que o acondicionamento e destinação desses materiais sejam feitos em locais inadequados, contribuindo para a proliferação de doenças e contaminação do meio ambiente. Outro fator a ser levado em conta é o elevado gasto econômico tanto por parte dos geradores e principalmente por parte da Administração Pública na limpeza e remoção dos materiais de áreas impróprias.

Os resíduos gerados pelas atividades da construção civil estão relacionados, geralmente, às perdas de materiais de construção nas obras representadas pelos

excedentes durante o processo de execução, assim como pelos restos de materiais que são perdidos por danos no recebimento, transporte e armazenamento.

De maneira geral, é necessário minimizar a quantidade de resíduos gerados e investir na maximização da quantidade de material reutilizado e reciclado (OLIVEIRA, 2011).

Por outro lado, os órgãos públicos municipais têm dado mais atenção à problemática dos RSU, e, portanto, os RCC ainda estão em segundo plano. Além disso, a falta de educação ambiental de grande parte da população ligada a esta atividade não contribui para evolução dos programas em relação aos resíduos da construção civil. A falta de conhecimento do potencial valor econômico, social e ambiental agregado aos resíduos, cria na sociedade pensamentos contrários aos desejados, como os que condizem que os resíduos não são causadores de tantos impactos socioambientais e que é desprezível seu potencial de reciclagem (SUZUKI, 2007).

3.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil

3.2.1 Gestão dos Resíduos no Brasil

No atual cenário econômico mundial, evidencia-se a busca exploratória pelo crescimento econômico. Os recursos naturais em uma visão egocêntrica são vistos como ilimitados, o uso irracional destes recursos contribui significativamente para sua escassez, mesmo assim, não existe uma devida importância no consumo das matérias primas e recursos renováveis. Vários foram os benefícios em busca do desenvolvimento do país, entre eles os avanços tecnológicos atuais. Essa mesma intensidade que contribui para essa evolução exploratória ocasionou também desequilíbrio socioambiental e degradação ambiental. “A preservação ambiental é vista como antagônica ao crescimento e desenvolvimento econômico” (GAEDE, 2008).

A Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) visando uma série de iniciativas relativas às questões ambientais elaborou o Relatório Brundtland, publicado em 1987, intitulado também como Nosso Futuro

Comum, onde foi debatido pela primeira vez o conceito e ideia de desenvolvimento sustentável.

Desde então, deu-se início a uma nova visão sobre as problemáticas ambientais. O novo modelo proposto de conscientização conduz a percepção do cenário atual buscando minimizar os efeitos negativos, satisfazendo as necessidades atuais sem comprometer as necessidades futuras de satisfazerem suas próprias necessidades, atingindo assim um nível satisfatório de desenvolvimento econômico, social e ambiental.

“A dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável requer o equilíbrio entre proteção do ambiente físico e seus recursos, e o uso desses recursos de forma a permitir que o planeta continue a suportar uma qualidade de vida aceitável” (GEHLEN, 2008).

Segundo Gaede (2008), grandes são os impactos causados pela indústria da construção civil, os quais promovem diferentes alterações ou degradações no sistema ambiental, dentre eles ganham destaque a utilização de grandes quantidades de recursos naturais, a poluição atmosférica, o consumo de energia e a geração de resíduos. “Nas construções civis realizadas nos municípios brasileiros nota-se a geração de uma grande quantidade de entulho, evidenciando um desperdício irracional de material” (MENDES E OLIVEIRA, 2008). A responsabilidade pelos processos que tange as etapas de acondicionamento, transporte, aproveitamento e destinação final dos resíduos é de inteira responsabilidade do gerador.

As práticas sustentáveis obtém destaque no ramo da construção civil, é uma tendência que vem crescendo cada dia mais, com isso as empresas tendem a se adaptar ao mercado, adotando iniciativas de gestão ambiental com foque a atrair mais consumidores e investidores. O gerenciamento adequado dos resíduos coopera para sustentabilidade ambiental do setor, além da diminuição de gastos econômicos as empresas se destacam por suas vantagens competitivas no mercado. A sustentabilidade na construção trabalha junto com os aspectos sociais, ambientais e econômicos.

A ideia de desenvolvimento sustentável busca valorizar a qualidade de vida das pessoas e a conscientização de preservação do meio ambiente. O uso devido

dos recursos naturais bem como ações voltadas para o reuso e a reciclagem de materiais deve ser primordial para a busca pelo desenvolvimento sustentável. Tais ações, principalmente a reciclagem dos resíduos, muitas vezes não possuem valor considerado, o que deve ser descartado, já que esses materiais possuem grande valor econômico, social e ambiental, fazendo assim que ao se pensar em reciclagem se pensa também em desenvolvimento sustentável (SUZUKI, 2007).

Lima et al. (2009) apontam que no Brasil cerca de 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem. Considerando também a geração contínua de materiais, é de fundamental importância realizar o gerenciamento dos resíduos de maneira eficaz, contribuindo assim para reciclagem dos RCC que, apresentam grande importância ambiental e financeira.

Um novo plano de gerenciamento deve ser adotado pelas empresas, de maneira a mudar sua forma de produzir e gerir os recursos disponíveis, adaptando a cada obra a gestão adequada, buscando soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para o empreendimento (CORREA, 2009).

Para que ocorra a sustentabilidade é necessário haver a integração de conjuntos e sistemas. Assim, não é possível gerir um estabelecimento como um ponto, uma exceção no meio do todo, é preciso que esse estabelecimento esteja ligado a sistemas sustentáveis, redes de trocas sustentáveis, cria-se então a importância de atuar em pontos centrais estratégicos das cadeias de produção, para que se difundam os conceitos e valores em favor da sustentabilidade (GEHLEN, 2008).

Corrêa (2009) propõe três passos para atingir a sustentabilidade na construção civil, de maneira a envolver todas as esferas do sistema. Como base inicial, as empresas da cadeia produtiva devem investir em projetos sustentáveis, mostrando-se compromissadas com a questão ambiental. O primeiro passo em busca da sustentabilidade do setor, remete a qualidade do projeto elaborado, que deve garantir excelentes níveis qualitativos juntamente com a busca pela melhoria contínua, que é responsável pela interação do consumo excessivo de recursos naturais, pela produtividade desenfreada, pela geração de desperdício entre outros. O segundo passo demonstra que é necessário haver uma preocupação maior na escolha dos seus fornecedores e equipe de mão de obra, as empresas devem

trabalhar com profissionais que possuem competência suficiente para garantir a legitimidade da empresa. E por último, é necessário haver equipes exclusivas cujo objetivo maior seja a busca constante pela inovação, trazendo assim soluções diversas e criativas para a empresa.

Campos e Braga (2005) defendem que para que seja instaurada uma nova concepção de gerenciamento de resíduos sólidos, é necessário contar com a participação popular, à promoção da mobilização do povo. É preciso haver leis que impulsionem a participação social e a gestão compartilhada juntamente com a inclusão social, trazendo assim garantias de educação socioambiental.

A diminuição dos problemas relacionados aos resíduos sólidos se dá por meio de princípios de redução, reutilização e reciclagem. A política dos 3R (reduzir, reutilizar e reciclar) está diretamente ligada ao setor da construção civil. A gestão dos RCC enfrenta problemas tanto econômicos, como ambientais e sociais. A falta de qualificação de mão de obra, ineficiência das tecnologias utilizadas, manejo, transporte e armazenamento dos resíduos, falta de qualidade dos materiais, técnicas utilizadas nas fases da obra, são alguns exemplos de problemas encontrados no canteiro de obras. Segundo Rocha e Cheriaf (2003) a implantação de modelos de produção mais limpa em processos industriais tem sido também um importante elemento na minimização dos resíduos gerados.

A qualificação da mão de obra dos funcionários faz com que as atividades com maior índice de geração de RCC se tornem altamente eficientes e produtivas, podendo reduzir o desperdício de materiais e conseqüentemente a produção de resíduos. “Maior a desorganização do canteiro e a falta de qualificação dos operários, maior a formação de entulho” (DIAS, 2007).

3.2.2 Gestão Integrada

A gestão integrada dos resíduos reflete as preocupações da empresa para com seus colaboradores nos âmbitos, sociais, econômicos e ambientais. Contribui dentro de outros aspectos para a redução da geração de resíduos, aumento da sua reutilização e reciclagem, buscando a diminuição de gastos, uma maior interação entre meio ambiente e sociedade, e promover um tratamento especial nos rejeitos

para que haja disposição em local apropriado e de maneira adequada, condizente com a realidade local.

Um dos principais instrumentos da PNRS, a gestão integrada dos resíduos deve ser adotada pelos Municípios e o Distrito Federal, através do Plano de Gestão Integrada de Resíduos (PGIR), documento que contém informações sobre a origem, a caracterização e o volume de resíduos sólidos gerados, bem como os prazos para a destinação e toda logística que envolve os procedimentos de gerenciamento de resíduos, como transporte, tratamento, ações e procedimentos a serem adotados pelos prestadores de serviços de forma a contribuir para a preservação ambiental envolvendo a participação política e social, de fiscalização e controle.

Na construção civil, instrumentos como a ferramenta 5S, é utilizada para promover a evolução dos aspectos relacionados ao meio ambiente, saúde e segurança no trabalho, esses pilares integrantes do SGI, tem como objetivo a transformação do ambiente de trabalho a partir das mudanças de atitudes dos colaboradores, visando a redução de custos de operação, diminuição de desperdícios, ordem, limpeza, segurança, motivação dos funcionários entre outros benefícios.

Esse conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável, define a gestão integrada nos termos da PNRS.

3.2.3 Legislação e diretrizes para o gerenciamento dos RCC

As políticas ambientais relacionadas à gestão dos resíduos devem dar ênfase ao seu adequado manuseio, visando uma possível reutilização ou redução, reciclagem e posterior disposição desses resíduos. A resolução nº 275/01 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), embora ainda não aplicada de maneira concreta em sua totalidade pela sociedade, Estados, Municípios e Distrito Federal, foi uma das principais iniciativas tomadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos, ao estabelecer - no intuito de incentivar a reciclagem, programas de coleta seletiva além de facilitar o transporte, tratamento e disposição dos

resíduos sólidos - os padrões de cores para os coletores e transportadores de resíduos. Ficando os estabelecimentos públicos e privados responsáveis por aplicarem as normativas em seus diversos departamentos.

A adoção de práticas dos sistemas de coleta seletiva proposta na resolução CONAMA 275/01, contribui para que os resíduos sejam segregados conforme suas diversas classificações e tipos e não sejam misturados aos resíduos da construção civil, Figura 1.



Figura 1 - Padrões de cores para coleta seletiva.

A principal ação efetiva em termos legais, para a superação dos problemas ambientais referentes a gestão dos RCC, foi a criação da Resolução 307 pelo CONAMA em 2002, que definiu responsabilidades e deveres dos geradores de resíduos, justificando um novo sistema de gestão, o qual os obriga a reduzir, reutilizar e reciclar, tratar e dispor os resíduos provenientes da construção civil (KARPINSK et al., 2008).

A PNRS, Lei 12.305, em seu Art. 20º, estabelece a responsabilidade da elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, dentre outras, inciso terceiro: “as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente)”. Mesmo previsto nas resoluções, a maioria dos municípios e o Distrito Federal não cumpriram as determinações até o momento, o que agrava ainda mais a problemática que envolve os resíduos da construção civil, menosprezando os dados

que comprovam que a maior parte dos resíduos sólidos gerados e coletados corresponde aos resíduos da construção civil.

A Lei nº 14.248/2002 do estado de Goiás dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e enfatiza em seu artigo 7º que a gestão dos resíduos sólidos será feita pelos Municípios, preferencialmente de forma integrada, com a cooperação do Estado. Considerando também o estabelecido no âmbito federal, o Art. 5º / CONAMA – 2002 – que o PIGRCC é ferramenta para a gestão dos resíduos da construção civil a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal. Fica claro a necessidade e urgência dos municípios em se adequar as normativas legais estabelecidas.

3.2.4 Manejo dos Resíduos da Construção Civil

De modo geral a implementação do PIGRCC se inicia com o desenvolvimento das atividades dentro de um cronograma proposto, dividido em quatro fases: apresentação do plano aos colaboradores da obra, planejamento, execução e monitoramento.

Na primeira etapa, apresentação, o projeto é apresentado aos diretores técnicos e colaboradores da obra, para que tenham conhecimento do plano e dos objetivos e metas a serem alcançadas no decorrer das fases da obra. Na segunda etapa, planejamento, é feito um levantamento de dados que contribuirão de forma direta e indireta para o sistema de gestão dos resíduos, como: tamanho do empreendimento, locais de destinação dos resíduos gerados, fluxo de resíduos, empresas envolvidas, dentre outros. Na terceira etapa, implementação, são realizados curso de capacitação ambiental para os colaboradores da obra com o objetivo específico de formação profissional para o adequado manejo dos resíduos, enfatizando a problemática ambiental, social e econômica. E por fim, a etapa de monitoramento, onde são realizadas vistorias técnicas-avaliativas na obra, identificando os pontos positivos e negativos, formalizando a evolução do plano de gestão ambiental durante as fases da obra por meio de relatórios, registros fotográficos e *checklists* para avaliar o desempenho do plano de gerenciamento de resíduos.

Grande parte dos resíduos gerados nas obras são acumulados nos canteiros ou são depositados em locais inadequados e em diversos pontos, ocupando espaços que poderiam ser utilizados para outras finalidades, acarretando a degradação da imagem visual do empreendimento, atrapalhando a produtividade do setor além dos danos ambientais que podem ser causados. Dessa forma se faz necessário a adoção de medidas adequadas para o tratamento, transporte e destinação dos resíduos.

Nos quadros 1,2 e 3 seguintes são apresentados os tipos de resíduos e seus respectivos meios que podem ser utilizados para realizar o acondicionamento inicial, transporte interno e acondicionamento final dos materiais de acordo com as normativas legais estabelecidas.

Acondicionamento Inicial

Quadro 1 - Acondicionamento Inicial de Resíduos

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO INICIAL
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.
Madeira	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para transporte vertical (grandes peças).
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório).	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia, bags ou fardos.

Quadro 1: continuação.

Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia ou em fardos.
Serragem	Em sacos de rafia próximos aos locais de geração.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos, nos respectivos pavimentos.
Solos	Eventualmente em pilhas para imediata remoção ou deposição em caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).
Telas de fachada e de proteção	Recolher após o uso e dispor em local adequado.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos.
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.
Resíduos de ambulatório.	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas.

Fonte: SindusCon (2005).

A boa organização dos espaços da área de trabalho contribui para evolução da qualidade dos serviços prestados pelos seus colaboradores, capacitando a mão de obra e otimizando a dinâmica de execução dos serviços, agregando valores de eficiência e eficácia na logística que envolve o sistema de gestão integrada da obra (SGI). Nesse sentido, devem ser estabelecidas ações voltadas ao gerenciamento dos resíduos para o desenvolvimento de atividades que contribuam para a qualidade do serviço prestado.

Transporte Interno

Quadro 2 - Transporte Interno de Resíduos.

RESÍDUO	TRANSPORTE INTERNO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e condutor de entulho, elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Solos	Equipamentos disponíveis para escavação e transporte (pá-carregadeira, “bobcat” etc.). Para pequenos volumes, carrinhos e giricas
Plástico, papelão, papéis, metal, serragem e EPS (poliestireno expandido, por exemplo, isopor)	Transporte dos resíduos contidos em sacos, bags ou em fardos com o auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal e elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Madeira	Grandes volumes: transporte manual (em fardos) com auxílio de giricas ou carrinhos associados a elevador de carga ou grua. Pequenos volumes: deslocamento horizontal manual (dentro dos sacos de ráfia) e vertical com auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.

Fonte: SindusCon (2005).

Acondicionamento Final

A escolha da área para criação de ponto de acondicionamento final de resíduos deve ser analisada como fator estratégico da obra, de modo a facilitar o transporte interno e a entrada e saída de caminhões para o transporte externo dos materiais. O posicionamento dessas áreas deve-se basear na localização de todos os pontos de geração de resíduos na obra, de maneira a contribuir para o andamento do processo de gerenciamento de resíduos, facilitando a ação conjunta de todos os colaboradores envolvidos.

Quadro 3 - Acondicionamento final de resíduos.

RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO FINAL
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Serragem	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório).	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.).	Em baias sinalizadas.
Madeira	Em bags sinalizadas.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos.	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos	Em caçambas estacionárias separadas dos resíduos de alvenaria e concreto.

Quadro 3: *continuação.*

Telas de fachada e de proteção	Dispor em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas, panos, trapos, etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em bags para outros resíduos.
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.
Resíduos de ambulatório.	Acondicionar em dispositivos, conforme normas específicas.

Fonte: SindusCon (2005).

4. Estudo de Caso

4.1 Caracterização da área de estudo

Localizado na porção sul do município de Cidade Ocidental, estado de Goiás, o loteamento Alphaville Brasília Residencial 1 (Alphaville Brasília), consiste em um projeto de parcelamento do solo de implantação de 498 lotes residenciais. Além das áreas dos lotes, o empreendimento conta com sistema viário, áreas verdes, sistemas de lazer e área institucional totalizando uma área de 87,13 hectares (Figura 2). O acesso ao loteamento se dá pelo lado esquerdo da Rodovia GO – 251 (continuidade da DF– 140), sentido Brasília-Goiás. A distância percorrida do empreendimento até o centro de Brasília é de aproximadamente 30 km.

A primeira fase de instalação das obras do Alphaville Brasília foi realizada na divisa do DF e GO, na entrada do bairro Jardim ABC (pertencente a Cidade Ocidental – GO). A área do empreendimento reuniu três antigas fazendas e

estabelece um novo polo de desenvolvimento urbano na capital federal. A estimativa da população para o Residencial 1 é de 3.300 habitantes.



Figura 2 – Loteamento Alphaville Brasília Residencial 1.

4.2 Gerenciamento e implantação do PIGRCC

O PIGRCC, no empreendimento Alphaville Brasília teve início em março de 2011 com a apresentação do projeto aos gestores, colaboradores e funcionários da obra. Definiu-se *a priori* à realização das seguintes atividades:

- Orientação de funcionários para o preenchimento de formulários de Cadastro de Destinatários dos Resíduos e Controle de Transporte de Resíduos (CTR) conforme ABNT NBR 15112:2004 a ABNT NBR 15114:2004.
- Levantamento de empresas de transporte de resíduos na região de Cidade Ocidental (GO) e de Brasília (DF);
- Levantamento de áreas licenciadas por órgãos estaduais e municipais para disposição dos RCC;
- Contato e cadastramento da “Cooperativa para Artesanato e Indústria do DF” (sonho de liberdade), localizada no setor das chácaras Santa Luzia, nº 25, CNPJ: 10940124/0001-00, para receber resíduos de madeira, metal, papel e plástico como doação;
- Contato e cadastramento da “ONG Salve a Si”, localizada na Fazenda Lages, estrada do Córrego Lages Sítio Gleba, nº 09, Cidade Ocidental – GO, inscrita

no CNPJ sob o nº 11.208.669/0001-90, para receber resíduos de madeira e latas de alumínio, como doação;

- Reunião com o Secretário de Vias e Obras da Cidade Ocidental para obtenção de autorização de despejo de resíduos de concreto em área de aterro;
- Definição de um ponto específico para a implantação da coleta seletiva dentro da área do loteamento Figura 3;
- Orçamentos de placas de coleta seletiva para identificação das baias;
- Apoio na definição da logística para o transporte dos resíduos orgânicos e recicláveis dos canteiros de obras para os pontos de coleta;
- Seleção de três locais para a instalação das baias: um local próximo ao escritório da obra, em uma área externa ao empreendimento, com objetivo de facilitar a logística de transporte dos resíduos para o destino final e, dois locais próximos aos principais canteiros de obra.



Figura 3 – Instalação de lixeiras para coleta seletiva.

4.3 Metodologia da Pesquisa

A metodologia de pesquisa e trabalho partiu da revisão bibliográfica, por meio de teses, livros, artigos, legislações e normas brasileiras. O método de investigação utilizado foi o de estudo de caso, que consistiu no acompanhamento da aplicação do PIGRCC, para o empreendimento Alphaville Brasília.

Os critérios de avaliação no decorrer do cumprimento das normas estabelecidas pelo PIGRCC foram realizados por meio de orientação e capacitação do quadro de funcionários da Alphaville Brasília e empresas colaboradoras na gestão dos RCC. As avaliações dos pontos monitorados foram feitas por meio de registros fotográficos, vistorias, relatórios e preenchimento semanal de *checklists*. Os *checklists* são ferramentas utilizadas na gestão de resíduos, sua aplicabilidade se baseia na checagem dos pontos relevantes para a busca por resultados positivos e desenvolvimento do trabalho, capaz de identificar as conformidades e inconformidades apresentadas de acordo com as normativas legais específicas.

Os *checklists* utilizados no PIGRCC do empreendimento foram organizados em três blocos de informações, nas cores - verde, roxo e azul –, para a descrição das características de limpeza, segregação na fonte e acondicionamento final dos RCC.

4.4 Gestão dos RCC

Foram identificadas dez frentes de trabalho no canteiro de obras para a monitoração e gerenciamento no loteamento Alphaville Brasília. Esses pontos foram definidos em: canteiro e áreas de apoio; pátio de caminhões; caminhos de acesso; transporte externo; desmatamento e limpeza do terreno; terraplenagem; exploração dos materiais de construção; infraestrutura; paisagismo e revegetação; e por fim desmobilização. Para cada aspecto analisado foram atribuídos níveis de pontuação que variavam de 0 há 10 e se distinguem por classes - péssimo, fraco, regular, bom, excelente - (PIGRCC, loteamento Alphaville Brasília, dezembro 2010):

- 0 – 2,9: Péssimo (Não atende aos requisitos propostos);
- 3,0 – 4,9: Fraco (Não atende à maioria dos itens avaliados);
- 5,0 – 6,9: Regular (Atende à maioria dos itens avaliados);
- 7,0 – 8,9: Bom (Atende os requisitos na íntegra);
- 9,0 – 10: Excelente (Excede às metas estabelecidas ou metodologia aplicável).

Para o preenchimento dos *checklists* foram realizadas vistorias semanais no canteiro de obras com foco na verificação do atendimento às condicionantes legais

presentes no PIGRCC. Na avaliação e monitoramento foram utilizados como ferramentas de trabalho o Sistema de Posicionamento Global (GPS) de navegação para o georreferenciamento dos pontos críticos observados e câmera digital para registros fotográficos, os dados obtidos eram posteriormente anexados aos relatórios mensais realizados referentes ao gerenciamento de RCC do empreendimento Alphaville Brasília.

As etapas da implantação do PIGRCC ocorreram na seguinte sequência:

- Caracterização
- Triagem
- Acondicionamento
- Transporte
- Destinação

4.5 Análise dos Resultados

4.5.1 Caracterização

Foram identificados e quantificados os resíduos gerados em todas as fases da obra do empreendimento. Os principais resíduos encontrados foram: madeira, plástico, metal e os provenientes de alvenaria como argamassas, concreto. No Quadro 4 é apresentado um levantamento dos trinta e dois tipos de resíduos gerados na obra do loteamento Alphaville Brasília e a sua classificação de acordo com a resolução do CONAMA nº 307/2002.

Quadro 4 - Relação de 32 RCC's encontrados no loteamento Alphaville Brasília.

RESIDUO	CLASSE
<i>Aço de Construção</i>	<i>B</i>
<i>Alumínio</i>	<i>B</i>
<i>Arame</i>	<i>B</i>
<i>Areia</i>	<i>A</i>
<i>Argamassa</i>	<i>A</i>
<i>Asfalto a quente</i>	<i>B</i>

Quadro 4: continuação.

<i>Brita</i>	<i>A</i>
<i>Cabo de Aço</i>	<i>B</i>
<i>Concreto</i>	<i>A</i>
<i>Cabo ou Fio de Cobre</i>	<i>B</i>
<i>Efluente</i>	<i>D</i>
<i>Gesso</i>	<i>B</i>
<i>Gesso Acartonado</i>	<i>B</i>
<i>Madeira Compensada ou Serrada</i>	<i>B</i>
<i>Material Orgânico</i>	<i>D</i>
<i>Óleo Diesel, Graxa, Lubrificante</i>	<i>D</i>
<i>Papel e Papelão</i>	<i>B</i>
<i>Peças em fibrocimento</i>	<i>D</i>
<i>Pedras em Gerak</i>	<i>A</i>
<i>Pilhas e Baterias</i>	<i>D</i>
<i>Plástico</i>	<i>B</i>
<i>Prego</i>	<i>B</i>
<i>PVC</i>	<i>B</i>
<i>Resíduo Cerâmico</i>	<i>B</i>
<i>Resto de Alimentos</i>	<i>A</i>
<i>Rolo, Pincel, Trincha</i>	<i>D</i>
<i>Saco de Papelão contaminado com cimento ou argamassa</i>	<i>B</i>
<i>Solo</i>	<i>A</i>
<i>Solvente</i>	<i>D</i>
<i>Telha, Bloco ou Tijolo Cerâmico</i>	<i>A</i>
<i>Tinta a Base de Água ou Solvente</i>	<i>D</i>
<i>Vidro</i>	<i>B</i>

Fonte: PIGRCC, loteamento Alphaville Brasília, dezembro 2010.

4.5.2 Triagem

A maior parte da triagem do material foi realizada nos canteiros de obras. Foram efetuadas de forma manual pelos colaboradores da obra, com a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) específico para tal finalidade. Feita a triagem do material, os resíduos foram organizados de forma a facilitar o transporte

para área de armazenamento temporário. Essa tarefa foi realizada de maneira contínua, para que não houvesse acúmulo de material e o ambiente de trabalho se mantivesse limpo e organizado, quanto maior era a frequência e menor a área de limpeza, mais eficiente e eficaz era o resultado final, com redução de desperdício de materiais, ferramentas de trabalho e qualidade na segurança do trabalho.

4.5.3 Acondicionamento

Feita a triagem do material, os resíduos foram armazenados temporariamente em locais devidamente apropriados obedecendo:

- a classificação conforme legislação pertinente;
- a capacidade de suporte de armazenamento dos materiais;
- a organização do espaço;
- a logística elaborada de maneira a facilitar a entrada e saída de caminhões para o transporte de resíduos;
- a proteção do solo;
- a intensidade e frequência de utilização;

Para o acondicionamento temporário dos resíduos foram utilizadas diversas ferramentas, obedecendo a classificação do resíduo em questão e mantendo as condições de reutilização e reciclagem conforme apresentadas no Quadro 5:

Quadro 5 - Acondicionamento inicial dos RCC.

RESIDUOS	ACONDICIONAMENTO INICIAL
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Em pilhas formadas próximas aos locais de geração, nos respectivos pavimentos.
Madeira	Em pilhas formadas nas proximidades dos canteiros de obra.
Plástico	Em pilhas formadas próximo ao escritório central da obra.

Quadro 5: continuação.

Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em baias instaladas próximas aos canteiros de obra para facilitar a remoção do seu local de origem.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arame etc.).	Em pilhas para facilitar a remoção de seu local de origem.
Restos de Alvenaria	Eventualmente em pilhas e, preferencialmente, para imediata remoção (carregamento dos caminhões logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem).

Fonte: PIGRCC, loteamento Alphaville Brasília, dezembro 2010.

Armazenados temporariamente em seus respectivos locais, os materiais posteriormente foram transportados para área de acondicionamento final, onde ficaram depositados até o transporte para área externa apropriada.

No empreendimento Alphaville Brasília, optou-se pela criação de baias em pontos específicos da obra para acondicionamento final dos resíduos, considerado a partir de alguns fatores:

- eficácia;
- capacidade de suporte de volume de material;
- baixo custo para criação e manutenção;
- otimização para coleta;
- preservação da qualidade dos resíduos;
- localização dos pontos, facilitando o manejo e transporte dos materiais

para área externa apropriada.

Foram criadas nove baias em três pontos distintos da obra, Figuras 4 e 5.



Figura 4 - Baias para armazenamento temporário de resíduos.



Figura 5 - Baias com resíduos de concreto e papel.

4.5.4 Transporte

De modo a facilitar o processo de gerenciamento de resíduos, o transporte interno foi monitorado constantemente para que não houvesse acúmulo de material nas áreas de acondicionamento inicial, podendo influenciar na logística de produção

da obra. As rotinas de coleta dos resíduos para a área de acondicionamento final foram ajustadas de acordo com a disponibilidade de equipamentos da obra.

Para o loteamento Alphaville Brasília, foram avaliados alguns pontos referentes ao transporte de resíduos:

- compatibilização com a forma de acondicionamento final dos resíduos na obra;
- minimização dos custos de coleta e remoção;
- possibilidade de valorização dos resíduos; e
- adequação dos equipamentos utilizados para coleta e remoção aos padrões definidos em legislação.

No Quadro 6 são relacionados alguns tipos de resíduos gerados no loteamento Alphaville Brasília e o seu procedimento de remoção para área externa apropriada:

Quadro 6 - Procedimento de remoção de resíduos para área externa apropriada.

RESÍDUOS	REMOÇÃO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Madeira	Caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Plásticos	Caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Restos de Alimento	Veículos utilizados na coleta pública dos resíduos domiciliares, obedecidos os limites estabelecidos pela legislação municipal competente.

Quadro 6: continuação.

RESÍDUOS	REMOÇÃO
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.).	Caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Solo	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculantes, sempre coberto com lona.

Fonte: PIGRCC, loteamento Alphaville Brasília, dezembro 2010.

4.5.5 Destinação

Os resíduos gerados e não reaproveitados ou reciclados foram transportados para área externa apropriada, obedecendo às formas corretas de transporte e armazenamento, afim de que sejam evitados os efeitos e impactos negativos que podem trazer ao meio ambiente. A destinação final dos RCC's foi realizada de acordo com o tipo de resíduo gerado na obra e especificidade de resíduos recebidos pelos colaboradores cadastrados para o recebimento dos materiais, Quadro 7.

Quadro 7 - Destinação de resíduos de acordo com o tipo de material gerado.

TIPO DE RESÍDUOS	DESTINAÇÃO
Classe A	Áreas de triagem e transbordo; áreas de reciclagem; aterros da construção civil.
Classe B	Cooperativas de reciclagem; associações de coleta seletiva; empresas que utilizam os resíduos como combustível para fornos, etc.
Classe C e D	Os geradores e fornecedores corresponsabilizaram para definição de área para destinação dos resíduos

Os resíduos foram doados para empresas e ONGs parceiras do empreendimento. Para o recebimento dos materiais, foram emitidos CDR – Cadastro dos Destinatários de Resíduos, com intuito de coletar informações de registros básicos e tipo de resíduo passível de recebimento.

Os resíduos de metal, papel e plásticos foram destinados para Cooperativa de Artesanato e Indústria do DF (Sonho de Liberdade), localizada no setor de chácaras Santa Luzia, DF. Foram doados cerca de 20 m³ de resíduos metálicos, 20m³ de resíduos provenientes de papel e 102m³ de resíduos plásticos.

Já os resíduos de madeira atingiram cerca de 82m³ e foram doados para ONG Salve a SI, localizada na fazenda Lages, estrada do córrego Lages, sítio Gleba, Cidade Ocidental. E por fim os resíduos provenientes de alvenaria foram utilizados para uma área de aterro na Cidade Ocidental, totalizando 60m³ de material.

Para o transporte dos materiais aos destinatários cadastrados foram utilizados em sua maioria, caminhões com caçamba basculante, sempre cobertos com lonas (Figura 6), atendendo às NBR 15112:2004 a 15114:2004. Para cada transporte realizado foi emitido um formulário de controle de transporte de resíduos – CTR, que consiste num documento emitido em três vias (gerador, transportador e destinatário), com objetivo de realizar o controle de saída de material registrando a destinação dos resíduos coletados.



Figura 6 - Caminhão basculante coberto com lona e carregado de resíduos de madeira.

4.6 Monitoramento das Atividades de Gestão

No primeiro monitoramento realizado na obra, constatou-se com a utilização dos *checklists*, de forma geral, que as atividades realizadas até aquele momento, não atendiam à maioria dos requisitos quanto ao gerenciamento dos RCC. Existia grande acúmulo de material passível de reutilização e reciclagem, resíduos não segregados, grande quantidade de resíduos dispostos inadequadamente em áreas inapropriadas e, inexistência de baias para o armazenamento de RCC dentro da área do empreendimento (Figura 7).



Figura 7 - Resíduos acumulados, não segregados e armazenados em local inadequado.

O Quadro 8 apresenta uma síntese das inconformidades observadas durante toda fase da obra e as adequações realizadas entre o período de abril a dezembro com a implementação do PIGRCC visando ao atendimento das normativas legais.

Quadro 8 - Inconformidades observadas durante todas as fases da obra.

MÊS	SITUAÇÕES OBSERVADAS	ADEQUAÇÕES REALIZADAS
Abri	Inexistência de baias para o armazenamento de RCCs dentro da área do empreendimento.	Instalação de baias para armazenamento temporário do material em diferentes pontos do empreendimento.

Quadro 8: continuação.

MÊS	SITUAÇÕES OBSERVADAS	ADEQUAÇÕES REALIZADAS
Abril	Grande acúmulo de resíduos de madeira.	Destinação dos resíduos para Cooperativa de Artesanato e Indústria do DF.
Maiο	Solo exposto na baia que armazena resíduos de sacos de cimento.	Utilização de lona para a proteção do solo.
Maiο	Inexistência de lixeiras para coleta seletiva no canteiro de obras na área de construção do clube.	Instalação de lixeiras para coleta seletiva.
	Despejo de resíduos de concreto em área inadequada, próxima à APP(Área de Proteção Permanente).	Limpeza do local, retirada do material e, transporte para baia de armazenamento temporário.
Junho	Resíduos de madeira dispostos de maneira inadequada no canteiro de obras.	Limpeza do local, retirada do material e, transporte para baia de armazenamento temporário.
	Resíduos da construção civil de diferentes classes dispostos inadequadamente.	Resíduos foram segregados, transportados e, armazenados em suas respectivas baias
Julho	Falta de sinalização das baias; resíduos não segregados e armazenados de maneira incorreta.	As baias foram sinalizadas e os resíduos segregados e armazenados em suas respectivas baias.
	Resíduos de plástico dispostos de maneira inadequada.	Segregação, retirada do material e destinação temporária às suas respectivas baias.
	Resíduos da construção civil de diferentes classes dispostos inadequadamente.	Resíduos foram segregados e transportados para suas respectivas baias de armazenamento temporário.
Agosto	Resíduos de plástico dispostos de maneira inadequada.	Segregação, retirada do material e destinação temporária às suas respectivas baias.

Quadro 8: continuação.

MÊS	SITUAÇÕES OBSERVADAS	ADEQUAÇÕES REALIZADAS
Agosto	Resíduos da construção civil de diferentes classes dispostos inadequadamente.	Limpeza do local, retirada do material e, transporte para baia de armazenamento temporário.
Setembro	Baia com resíduos de concreto no limite da sua capacidade.	Transporte de 36m ³ de resíduos de concreto para área devidamente apropriada.
	Resíduos de diferentes classes estão misturados e armazenados de maneira incorreta.	Limpeza do local, segregação dos resíduos e, transporte para baia de armazenamento temporário.
	Armazenamento incorreto de madeira, gerando desperdício ou redução de sua vida útil.	Limpeza do local, retirada do material e, transporte para baia de armazenamento temporário.
Outubro	Resíduos misturados e dispostos de maneira inadequada em suas baias.	Segregação do material e armazenamento em suas respectivas baias.
Novembro	Resíduos acondicionados passíveis de remoção; Material sob constante exposição ao sol e chuvas	Transporte do material para ONG Salve a SI
Dezembro	Finalização do PIGRCC	Finalização do PIGRCC

Durante a campanha de gerenciamento de RCC do loteamento, foram registrados um total de 15 pontos de gerações de resíduos com algum tipo de não conformidade quanto à gestão dos RCC, sendo que 13 deles tiveram a situação completamente resolvida até o mês de outubro, os demais pontos são relacionados

a áreas estratégicas do empreendimento, por estarem situados em canteiros de obra sob trabalho permanente. Em função disso, apresentaram não conformidades no decorrer de todo período e o monitoramento permaneceu constante, por se tratarem de locais com dinamismo no acúmulo e retirada dos resíduos.

A quantidade de resíduos gerados e transportados do loteamento Alphaville Brasília atingiram cerca de 284 m³ durante o período de março de 2011 a dezembro de 2011. Os materiais foram transportados para cooperativas de reciclagem, área de aterro e ONG's colaboradoras da obra.

Os resíduos de plásticos foram os que atingiram maior índice de coleta, cerca de 36% de resíduos coletados durante todas as fases da obra. Os resíduos de metal e papel foram os que apresentaram menor índice, de todo material coletado, apenas 7% correspondiam aos resíduos de plástico e metal. Na Figura 8 é apresentada a porcentagem dos RCC coletados em toda a obra durante o período de março de 2011 a dezembro de 2011.

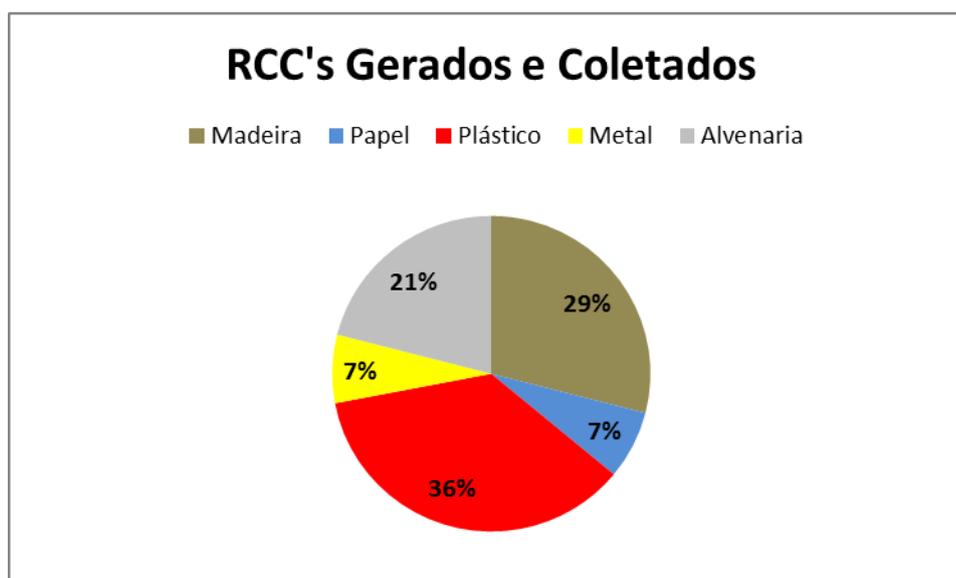


Figura 8 - Porcentagem de RCC coletados e gerados durante todas as fases da obra.

Toda fase de execução do PIGRCC foi avaliada por meio de *checklists*, realizados em média três por mês, enumerando os pontos positivos e negativos no estágio de andamento da obra. Na Figura 9 é demonstrada a variação temporal dos valores médios das notas obtidas nos *checklists* entre o período de abril a dezembro de 2011.

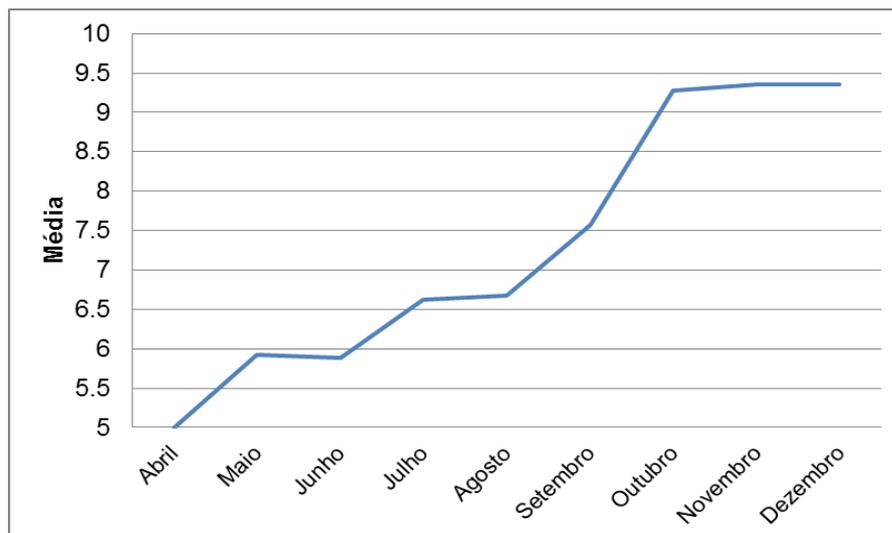


Figura 9 - Comparativo das médias ponderadas dos *checklists* realizados entre o mês de abril a dezembro de 2011.

Observa-se que no mês de abril, antes da instalação do PIGRCC no empreendimento imobiliário Alphaville Brasília, o monitoramento realizado neste período resultou em uma nota média de 5 pontos, ou seja, a gestão dos RCC ainda não se enquadrava dentro das normativas pré-estabelecidas. Entre os meses de agosto a outubro, destaca-se o avanço no desempenho das etapas do programa, houve um salto na nota de aproximadamente 6.5 para 9.3 pontos neste período. Dos 15 locais monitorados, 13 foram adequados as normas até o mês de outubro, passando para uma situação satisfatória quanto ao gerenciamento dos resíduos da construção civil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS (Conclusões)

Embora a efetivação do PIGRCC apresente resultados positivos para os três setores do mercado, econômico – social e ambiental, para o empreendimento Alphaville Brasília, inúmeros foram os problemas encontrados durante a execução do programa no decorrer das fases da obra. Destacam-se como alguns problemas enfrentados:

- O suporte do estado para a realização do cumprimento das normativas legais estabelecidas, visto que na Cidade Ocidental existe apenas uma

cooperativa de reciclagem e não existem aterros licenciados para receber resíduos da construção civil;

- Pela falta de suporte da região, houve um maior gasto com o transporte dos resíduos. Os materiais foram transportados para cooperativas e ONGs parceiras que se encontravam até 50 Km de distância da obra;
- Resistência dos funcionários da obra em cumprir as exigências do PIGRCC;
- Falta de mão de obra específica para o programa;
- Poucos pontos de coleta de resíduos. Existiam apenas baias para o acondicionamento dos materiais sendo que era viável também a utilização de caçambas estacionárias;
- Demora no transporte de resíduos para área externa apropriada;

O PIGRCC, num contexto geral, contribuiu positivamente para a gestão de resíduos da obra, ultrapassou as expectativas pelas qualidades e agregação de valores socioambientais atingidos. As ferramentas utilizadas trouxeram para o empreendimento maior organização, limpeza, segurança e produção do trabalho. Contribuiu principalmente para a diminuição de geração de resíduos e conseqüentemente a diminuição de gastos, atendendo a todas normativas legais estabelecidas.

Fica evidente, que para obtenção de qualidade empresarial, valor de mercado e marketing ambiental, é imprescindível a utilização do PIGRCC como ferramenta para o gerenciamento de resíduos da construção civil.

É necessário criar uma nova cultura empresarial, onde as ações de posicionamento das empresas perante o mercado apresentem um olhar diferenciado para as questões ambientais, integrando os vários departamentos da gestão

ambiental ao mundo capitalista, trazendo assim comprometimento com o meio ambiente e qualidade de vida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABN AMBRO BANK. **Guias de Boas Práticas na Construção Civil**. São Paulo, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos o Brasil**. São Paulo: 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004: resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Área de transbordo e triagem – Diretrizes para projetos, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15113: Resíduos da construção civil e resíduos inertes – Aterros– Diretrizes para projetos, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Lei Federal Nº. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1, p.95-96.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004. Altera a resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. **Diário Oficial da República do Brasil**, Brasília, DF, nº 158, 17 de agosto de 2004. Seção 1, p.70.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011. Altera a resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. **Diário Oficial da República do Brasil, Brasília**, DF, nº 99, 25 de maio de 2011. p.123.

CAMPOS, J. de Oliveira; BRAGA, Roberto. **Gestão de resíduos, valorização e participação**. Laboratório de planejamento municipal Deplan-IGCE-UNESP. Rio Claro 2005.

CAMÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Construção Civil: desempenho e perspectivas**. Brasília DF: [s.n], 2011.

CORREA, Lázaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil**. Monografia apresentada ao curso de especialização em construção civil da escola de engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2009.

DIAS, Ellen Cristina Moreira. **Gerenciamento de resíduos na construção civil**. Trabalho de conclusão de curso de engenharia civil da universidade Anhembí Morumbi. São Paulo, 2007.

ESPINELLI, U. **A gestão do consumo de materiais como instrumento para geração de resíduos nos canteiros de obras**. In: seminário de gestão e reciclagem da construção e demolição – avanços e desafios. São Paulo. PCC USP, 2005. Cd-rom.

GAEDE, Lia Pompéia Faria. **Gestão dos Resíduos da Construção Civil no Município de Vitória - ES E Normas Existentes**. Monografia apresentada ao Curso

de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG. Belo Horizonte, 2008.

GEHLEN, J. **Construção da Sustentabilidade em Canteiros de Obras – Um estudo no DF**. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Brasília, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS. Gabinete Civil da Governadora. Superintendência de Legislação. **Lei nº 14.248, de 29 de julho de 2002, que dispõe da Política Estadual de Resíduos Sólidos**.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Contas Nacionais Trimestrais-Indicadores de Volume e Valores Correntes**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2093> acesso: 19/08/2012.

KARPINSK, L. A. et. al. **Gestão de resíduos da construção civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS**. Estudos Tecnológicos, Passo Fundo, v.4, nº2, p.69-87, 2008.

LIMA, R. S et al. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos de construção civil**. Series de publicações temática do CREA-PR, 2009.

MONTEIRO, J.H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MENDES, O; OLIVEIRA, E. G. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO: ESTUDO DE CASO DA RESOLUÇÃO 307 DO CONAMA**. Goiânia: Universidade Católica do Goiás, 2008.

OLIVEIRA, J. A. da C. **Proposta de avaliação e classificação da sustentabilidade ambiental de canteiros de obras: metodologia eco obra aplicada no DF**. Tese

de doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de engenharia Civil e Ambiental. Brasília, 2011.

PIGRCC – PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Loteamento Alphaville Brasília. São Paulo, dezembro 2010.

ROCHA, J. C.; CHERIAF, M. **Aproveitamento de resíduos na construção.** In: **utilização de resíduos na construção habitacional.** Editores: Janaíde Cavalcante Rocha; Vanderley Moacyr Jonh. Porto alegre: Antac, 2003, coleção habitare, v.4.

SANTIAGO, M. A. de M.; MORAIS JÚNIOR, J. de. A. **Implantação do plano de gestão de resíduos da construção civil e demolição em dois canteiros de obra da cidade de João Pessoa.** In: **2º SEMINÁRIO DA REGIÃO NORDESTE SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.** João Pessoa: 2010.

SOUZA, U.E.L. de *et. al.*, Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**, v.4, nº 4, p.33-46, 2004 apud Karpinsk et al. 2008.

SINDUSCON-SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon – SP.** SindusCon-SP: São Paulo, 2005. 48p.

SUZUKI, Felipe Kazuo Shimizu. **Plano de Gerenciamento sustentável dos resíduos de construção civil.** O caso de Rio Claro (SP). Rio Claro: [s.n.], 2007.