



6 a 8 de outubro de 2010 - Canela RS

ENTAC 2010

XIII Encontro Nacional de Tecnologia
do Ambiente Construído

GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CANTEIROS DE OBRAS DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA (ES)

Fabrizia D. Rembiski (1); João L. Calmon (2); Miriam de M. Pinto (3); Mariana D. Araujo (4)

(1) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil -
e-mail: frembiski@gmail.com

(2) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil -
e-mail: calmonbarcelona@gmail.com

(3) Programa de Pós-Graduação em Economia - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil -
e-mail: miriammagdalapinto@gmail.com

(4) Departamento de Engenharia Civil - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil -
e-mail: marianadare@yahoo.com.br

RESUMO

A indústria da construção civil (ICC) gera grande parte dos resíduos sólidos dos centros urbanos, e ao mesmo tempo, consome uma quantidade significativa de recursos naturais finitos, como água, areia, rochas ornamentais, calcário, argila, ferro, dentre outros. Esta situação tem se transformado lentamente, a partir da adoção de processos construtivos racionalizados, que reduzem o desperdício de materiais de construção, e consequentemente, a geração de resíduos de construção e demolição (RCD). Inserida neste contexto, a implantação do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) pelas empresas de construção contribui para o gerenciamento sustentável e adequado destes resíduos nos canteiros de obra. Este artigo objetiva analisar a percepção de três categorias de profissionais da construção civil (engenheiros, técnicos em edificações e mestres), diante do modelo de gerenciamento integrado dos RCD proposto pela Resolução n. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em nove canteiros de obra do município de Vitória (Espírito Santo). A metodologia utilizada compreendeu revisão de literatura, registro fotográfico, visitas técnicas aos canteiros de obras, entrevista semi-estruturada com os referidos profissionais e análise dos resultados. O roteiro utilizado na entrevista possuía trinta e cinco perguntas pré-estabelecidas que estavam distribuídas nos seguintes agrupamentos: 1) Gestão dos resíduos de construção e demolição; 2) Resíduos de Construção e Demolição; 3) Legislação; 4) Agregados Reciclados; 5) Mercado; 6) Identificação da empresa e 7) Identificação do entrevistado. As características observadas nos canteiros de obras possibilitaram a realização de uma comparação qualitativa entre as construtoras, e foram descritas por meio do instrumento para coleta de dados denominado diário de visita. Verificou-se que a maioria das empresas de construção não realiza o gerenciamento dos RCD conforme proposto pela Resolução CONAMA n.307.

Palavras-chave: resíduos de construção e demolição, gerenciamento, percepção, construtoras.

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da indústria da construção civil estrutura-se entorno de um modo de produção linear, que consiste na extração de recursos naturais tendo em vista sua transformação para geração de bens de uso, sendo que grande parte dos resíduos oriundos destes processos (RCD) não é reaproveitada, conforme Souza et al. (2004). Os RCD produzidos nesta indústria originam-se a partir de diferentes processos construtivos e materiais, o que contribui para torná-los um material heterogêneo de alta variabilidade e de difícil classificação. A Resolução CONAMA n. 307 (BRASIL, 2002) classifica os RCD como aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e ainda os resultantes de preparação e da escavação de terrenos.

Sternieri; Pimentel; Lintz (2008) relatam que a redução na geração dos RCD no canteiro de obras está associada a várias ações para sua minimização, como a organização dos materiais de construção e a localização do almoxarifado e/ou estoque, em relação aos principais fluxos de materiais, operários e equipamentos.

Miranda; Angulo; Careli (2009) constataram que durante os vinte e dois meses da construção de um edifício residencial multipiso com área construída de 11.984m², com relação ao volume total de resíduos, cerca de 50,8% em volume e 79,6% em massa, era constituído por materiais cerâmicos, sobras de argamassa e concreto, passíveis de reciclagem para produção de agregados.

Enquanto isso, Katz; Baur (2010) desenvolveram uma metodologia para estimar a evolução da geração dos RCD durante as distintas etapas da obra, a partir da análise de dez canteiros de obras em Israel, cuja área construída variava entre 7.000 e 32.000 m². Estes autores afirmam que o fluxo de resíduos varia de forma exponencial, sendo menor nas etapas iniciais da obra, enquanto aumenta nas etapas finais, totalizando cerca de 0,2 m³ de resíduo por metro quadrado construído. Enquanto isso, Pinto (1999) considera, no contexto brasileiro, uma geração de RCD de 150kg/m² de área construída.

Pinto (1999) estima que a massa dos RCD gerados em atividades de construção, reformas e demolição, em cidades brasileiras de médio e grande porte, varie entre 41 a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos. No entanto, constata-se que grande parte destes resíduos é depositada em locais inadequados como encostas de morros, canais, valas de drenagem, leitos de rios, parques, áreas particulares e de interesse ambiental, entre outros, o que colabora para a proliferação de vetores, para a obstrução de vias e córregos. Esta deposição irregular e os impactos ambientais negativos advindos desta circunstância constituem um problema de saneamento básico para muitas cidades.

Diante disso, o CONAMA elaborou a Resolução n.307 (BRASIL, 2002), que estabelece diretrizes, critérios, definindo as responsabilidades dos atores envolvidos no gerenciamento dos RCD, disciplinando suas ações, de forma a minimizar os impactos ambientais originados por estes resíduos. A referida resolução estimula os geradores a terem como objetivo prioritário a não-geração de resíduos, possibilitando o exercício de responsabilidade ambiental. Esta medida é enfatizada por Araújo;Cardoso (2007, p.8): “Garantir canteiros de obras sustentáveis não é tarefa simples, mas, tendo em vista as consequências que causam ao meio e às demais partes interessadas, isso deve se transformar numa tarefa a ser cada vez mais perseguida pelos agentes do setor”.

Em vigor desde janeiro de 2003, a referida resolução estabelece que o construtor é responsável pela implantação do PGRCC em seu empreendimento, sendo que este processo envolve a qualificação e a documentação de procedimentos de triagem, acondicionamento e disposição final de todos os resíduos gerados nos canteiros de obra. Miranda; Angulo; Careli (2009, p.61) citam que dentre as ações necessárias para implantação do PGRCC faz necessária a “(...) conscientização dos funcionários quanto ao desperdício, associada à certificação de qualidade ISO 9000 (...)”, a qual contribui para minimização da geração dos RCD no canteiro.

Com o intuito de possibilitar a elaboração do sistema de gerenciamento dos RCD, a resolução determina, inclusive, que haja criação por parte dos municípios e do Distrito Federal um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição, que contempla o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Entretanto, constata-se que, atualmente, muitas construtoras e municípios ainda não realizam a gestão sustentável dos RCD, como descrito por Lordsleem Júnior et al. (2006, p.1872): “Embora em estágio inicial, as construtoras e o setor público começam a implementar ações com o intuito de reduzir o impacto ambiental gerado durante as construções, reformas e demolições”. Miranda; Angulo; Careli (2009) relatam que aproximadamente 1% das empresas construtoras no Brasil, dentre as quais se destacam as de médio e grande porte, possuem o PGRCC conforme descrito no quadro 01.

Estado	Número de empresas assistidas	Suporte técnico
AL	12	Projeto Competir NE (SENAI, SEBRAE, GTZ)
BA	20	Projeto Competir NE (SENAI, SEBRAE, GTZ)
DF	25	Universidade de Brasília
MA	09	Projeto Competir NE (SENAI, SEBRAE, GTZ)
MG	07	SENAI
PE	28	SENAI e Poli-UPE
PI	04	Projeto Competir NE (SENAI, SEBRAE, GTZ)
RN	06	Projeto Competir NE (SENAI, SEBRAE, GTZ)
SE	20	MC Engenharia
SP	60	Obra Limpa
Total	191	-

Quadro 01: Construtoras assistidas por empresas de consultoria ou outras instituições para a implantação do gerenciamento de RCD em canteiros

Fonte: Careli (2008, p.52)

Outras construtoras que possuem o PGRCC, o fazem devido a obrigações contratuais e em função dos requisitos da legislação municipal para aprovação de empreendimentos, contudo estes projetos não são implantados durante a construção da edificação. Deste modo, o planejamento de ações integradas entre os atores envolvidos no gerenciamento dos RCD para Miranda; Angulo; Careli (2009, p.59) é imprescindível, tendo em vista a “(...) legislação específica, de ação coercitiva (fiscalização) e socioeducativa (...)”.

As regionais do Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON) têm promovido ações que buscam o treinamento dos profissionais, por meio da organização, publicação e distribuição gratuita de manuais, que auxiliam na elaboração do PGRCC pelas construtoras (Quadro 02).

Publicação	Unidade federativa	Instituições envolvidas	Ano
Gestão ambiental dos resíduos da construção civil – A experiência do Sinduscon-SP	SP	Sinduscon-SP, Informações e Técnicas e Obra Limpa	2005
Programa Entulho Limpo (1ª Etapa) – Coleta Seletiva	DF	Sinduscon-DF, Ecoatidade e Universidade de Brasília	2000
Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil	MG	Sinduscon-MG, Senai-MG e Sebrae- MG	2005
Gestão de resíduos na construção civil	SE	Sinduscon-SE, Senai-SE e Sebrae-SE	2005
Programa Entulho Limpo – Resíduos da construção e demolição	PE	Sinduscon-PE, Sebrae-PE e Ademi-PE	2004

Quadro 02: Publicações sobre gerenciamento de RCD em canteiros

Fonte: Careli (2008, p.52)

Dentro desse contexto, esta investigação procura contribuir com o meio científico e técnico, apresentando a percepção de profissionais da construção quanto às práticas dos modelos de gerenciamento dos RCD adotadas em canteiros de obras capixabas. Esta pesquisa apresenta uma parte dos resultados de uma pesquisa mais ampla em desenvolvimento (dissertação), cujo título provisório é “Diretrizes para inserção de agregados reciclados dos resíduos de construção e demolição na cadeia produtiva da construção civil”, na qual foi investigada a percepção de distintas categorias de atores: gestores de usinas de reciclagem, docentes, pesquisadores nacionais e internacionais.

2 OBJETIVO

Analisar a percepção de três categorias de profissionais da construção civil (engenheiros, técnicos em edificações e mestres), diante do modelo de gerenciamento integrado dos RCD proposto pela Resolução n. 307 do CONAMA, em nove canteiros de obra do município de Vitória (Espírito Santo), sob a forma de estudos de caso.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação de natureza descritiva busca observar e descrever o cenário do gerenciamento dos RCD construtoras capixabas, a partir de uma abordagem qualitativa dos dados obtidos por meio das entrevistas semi-estruturadas, sendo classificada por Gil (2007) como pesquisa de levantamento. Para alcançar os objetivos desta investigação foram adotados os seguintes procedimentos: revisão de literatura; elaboração do roteiro com perguntas pré-estabelecidas; treinamento da entrevistadora; seleção da técnica de amostragem; realização da entrevista; descrição do diário de visita; transcrição das entrevistas e análise dos resultados.

O objeto de estudo foram nove canteiros de obra de empresas construtoras do município de Vitória, que apresentavam características distintas quanto ao porte, tipo do empreendimento e número de funcionário. A pesquisa de campo foi desenvolvida entre setembro de 2009 e outubro de 2009.

A revisão bibliográfica contemplou diversos temas relacionados aos RCD, como aspectos legais, gestão no canteiro de obras, reciclagem, dentre outros, e contribuiu para a construção do arcabouço teórico desta pesquisa, para elaboração do questionário e análise dos resultados. Enquanto isso, o referencial teórico adotado para elaboração do questionário, realização da entrevista e treinamento da entrevistadora (graduanda) embasou-se nas recomendações de Sellitz et al. (1975) e Kornhauser; Sheatsley (1975) referentes à: preparação prévia do entrevistador; ambiente da entrevista; introdução da entrevista; postura do entrevistador e características do respondente, das perguntas e das respostas.

O roteiro utilizado na entrevista possuía trinta e cinco perguntas pré-estabelecidas divididas entre os seguintes agrupamentos: 1) Gestão dos RCD (seis questões), 2) RCD (nove questões), 3) Legislação (duas questões), 4) Agregados Reciclados (sete questões), 5) Mercado (quatro questões), 6) Identificação da empresa (três questões) e 7) Identificação do entrevistado (quatro questões). Este roteiro objetivava levantar informações sobre as ações implantadas nas construtoras visando à gestão de resíduos. Não obstante se tratar de uma pesquisa qualitativa, durante o planejamento experimental estabeleceu-se uma amostra de 30 indivíduos para realização da entrevista.

As entrevistas foram feitas com o corpo técnico da obra formado pelo engenheiro civil responsável, o técnico em edificações e o mestre de obras, que foram identificados por um código composto de três itens: abreviação do cargo, a saber - ENG, TEDI, MESO; um número conforme a ordem da entrevista por categoria, e uma letra para a construtora. Tais categorias foram escolhidas tendo em vista o conhecimento das diferentes percepções, e até possíveis contradições entre estes, quanto aos dados informados.

O registro das entrevistas por um gravador possibilitou sua posterior transcrição e análise das verbalizações de fonte direta dos profissionais. Cada arquivo de áudio foi ouvido algumas vezes para captar com exatidão as palavras e reações dos entrevistados e verificar a ordem e/ou possível omissão

de alguma expressão. Não houve restrição por parte da entrevistadora quanto ao aprofundamento do assunto abordado pelos profissionais entrevistados, em algumas questões durante a entrevista.

As características observadas nos canteiros de obras, que possibilitaram uma análise comparativa entre as construtoras, foram descritas por meio do instrumento para coleta de dados denominado diário de visita. Este instrumento apresentava lacunas em branco para avaliação e registro pela entrevistadora das seguintes informações: data e horário da visita, identificação da construtora, características do empreendimento, local da entrevista, identificação e características do entrevistado.

A escolha das construtoras e das categorias de entrevistados embasou-se na técnica de amostragem não probabilística por conveniência, a qual é destituída de qualquer rigor estatístico segundo Gil (2007), sendo utilizada em investigações exploratórias ou qualitativas.

A aplicação desta técnica junto às construtoras contemplou as seguintes etapas:

- 1) Levantamento inicial de cinquenta e duas construtoras da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) com auxílio de dados disponíveis no catálogo telefônico;
- 2) Pré-seleção de quinze construtoras;
- 3) Contato inicial via telefone ou correio eletrônico com as construtoras pré-selecionadas para levantamento do interesse na participação da entrevista;
- 4) Envio por correio eletrônico de carta de apresentação da pesquisa, e
- 5) Agendamento da entrevista, de acordo com o tempo e a disponibilidade dos entrevistados.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O tratamento dos dados obtidos na pesquisa de campo foi realizado com análise quantitativa sem rigor estatístico.

4.1 Caracterização da amostra

4.1.1 Entrevistados

Para caracterização dos entrevistados adotou-se a ocupação profissional, formação e tempo de atuação no setor da construção civil, pois se partiu da hipótese que dados como sexo, idade, renda mensal, estado civil, dentre outros, não influenciaram a análise das respostas.

Ao final da etapa de pesquisa de campo obteve-se somente 14 questionários, uma vez que algumas empresas não possuíam os três profissionais trabalhando simultaneamente no canteiro de obras. Dentre estes, observou-se que 40% dos entrevistados trabalham no setor da construção civil entre 11 e 21 anos e mais de 33% entre 1 e 10 anos. Cabe ressaltar que 20% dos entrevistados desconheciam o número de funcionários da empresa e as certificações que esta possui. Destes mais de 26% possuem como curso de nível mais elevado *master of business administration* (MBA) e 20%, o ensino médio.

4.1.2 Empresas construtoras

Quarenta por cento das empresas pesquisadas possuíam entre 50 e 99 funcionários, sendo classificadas segundo SEBRAE (2005), como empresas de médio porte do setor de comércio e serviços. Mais de 73% destas empresas possuem alguma certificação da série ISO 9000, entretanto se constata que grande parte não pratica a gestão adequada dos RCD em seus canteiros de obras. A análise do quadro 02, na seção 1 deste trabalho, demonstrou que o Estado do Espírito Santo não possui nenhuma empresa de construção civil assistida por empresas de consultoria ou instituição que colaborou na implantação do gerenciamento dos RCD.

A identificação das construtoras da pesquisa foi feita pela sigla CONST em conjunto com as letras em ordem alfabética (A, B, C, D, E,...), sendo estes códigos utilizados somente para controle do entrevistador. A caracterização quantitativa e qualitativa das empresas construtoras pesquisadas está descrita de forma sucinta no quadro 3.

Construtora	Caracterização da construtora	Caracterização do empreendimento / Fase da obra	Entrevistado (s)
A	Possui 25 anos de mercado, atuando nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina no segmento residencial. Em fase de implantação da certificação ISO 9000.	Hotel com 220 unidades habitacionais e 2 andares de garagem. Etapa de revestimento.	ENG 1A
			MESO 1A
B	Possui certificação ISO 9002 e 27 anos de mercado, atuando no segmento de incorporação imobiliária e comercial.	Edificação residencial com 16 pavimentos-tipo e 2 apartamentos por andar. Etapa de revestimento.	ENG 2B
			TEDI 1B
C	Possui certificação ISO 9001/2008 e PBQP-H NÍVEL A, 15 anos de mercado, atuando no segmento residencial.	Edificação residencial com 16 pavimentos-tipo; 2 apartamentos por andar. Etapa de vedação interna e instalações prediais.	ENG 3C
D	Possui 28 anos de mercado, atuando no segmento de incorporação de imóveis residenciais e comerciais em Vila Velha, Vitória e São Paulo.	Edificação residencial com 15 pavimentos-tipo; 1 apartamento por andar. Etapa de vedação interna e instalações prediais.	ENG 4D
			MESO 2D
E	Possui 17 anos de mercado, atuando no segmento comercial e residencial em Vila Velha e Vitória.	Edificação residencial 52 apartamentos. Etapas de instalações prediais e acabamento.	ENG 5E
			MESO 3E
F	Possui 30 anos de mercado, atuando no segmento comercial e residencial no Espírito Santo e em outros estados.	Edificação residencial com 3 torres de 7 pavimentos e uma com 10 pavimentos. Etapa de acabamento.	ENG 6F
			TEDI 2F
G	Possui 17 anos de mercado, atuando no segmento residencial.	Etapa de pintura externa.	ENG 7G
H	Possui 21 anos de mercado, atuando no segmento comercial e residencial no Rio de Janeiro e Espírito Santo.	Edificação residencial com 13 pavimentos, 1 pilotis e outro garagem. Etapa de revestimento.	ENG 8H
			MESO 4H
I	Possui 25 anos de mercado, atuando no segmento de manutenção de ferrovias, obras rodoviárias no Brasil.	Obra de instalação da rede coletora de esgoto.	ENG 9I

Quadro 03: Breve caracterização das empresas construtoras e dos empreendimentos pesquisados.

4.2 Percepções dos entrevistados

Realizou-se a entrevista piloto na construtora A, quando se observou a dificuldade para compreensão de alguns termos pela categoria dos mestres e técnicos, como resíduos de construção e demolição e agregado reciclado. Portanto, adaptou-se o roteiro para tais categoriais, substituindo-se estes termos por entulho e entulho moído, respectivamente.

Em virtude do pequeno número de profissionais entrevistados, optou-se pela análise quantitativa e qualitativa dos resultados a partir da junção das respostas de todas as categorias, e os resultados obtidos na pesquisa de campo estão descritos sucintamente a seguir.

Nas questões referentes à gestão dos RCD no canteiro de obras, mais de 86% dos entrevistados afirmaram que suas empresas realizam coleta seletiva, porém apenas 60% dessas empresas realizam treinamentos sobre o tema no canteiro. Constatou-se, ainda que mais de 53% dos entrevistados não mudaria as práticas da coleta seletiva em suas construtoras, já que acreditam que são realizadas de forma adequada.

Considera-se este percentual elevado em virtude da realidade dos canteiros visitados (figuras 1 a 3), e também consequência do fato que parte dos entrevistados demonstrou não conhecer o termo coleta seletiva. Por exemplo, quando a entrevistadora perguntou sobre a separação de resíduos, o entrevistado MESO 7G respondeu: “Separa madeira de lixo... essas coisas”.



Figura 01: Acondicionamento de resíduos recicláveis na Construtora A



Figura 02: Acondicionamento de madeira e sacos de cimento na Construtora G



Figura 03: Acondicionamento dos RCD na Construtora I

Os benefícios da coleta seletiva mais reconhecidos pelos entrevistados neste agrupamento foram a maior limpeza e organização do canteiro de obras e a promoção da conscientização ambiental por parte dos funcionários (84.6%), enquanto que o benefício menos citado foi a obtenção de lucro a partir da venda dos materiais recicláveis presentes no RCD (15.4%). Isso demonstra que há ainda uma baixa percepção sobre as vantagens econômicas originadas da reciclagem em canteiro de obras.

Observou-se que existe heterogeneidade entre os cargos dos responsáveis pelo treinamento sobre coleta seletiva dos RCD, o que pode sugerir pouca especialização nas capacitações sobre o tema. Houve também discrepância entre as percepções sobre treinamento entre engenheiros e mestre de obras dentro da mesma empresa, conforme se observa nas respostas abaixo:

“Não específico, a gente tem treinamento de obra com a empresa de segurança de trabalho. E aí ela fala dessa parte de higiene do ambiente e organização e limpeza de obra” (ENG 5E).

“A gente sempre comenta, a gente sempre faz, nas reuniões a gente sempre, a gente sempre passa para os funcionários como deve separar, como deve fazer a coleta dentro do setor de trabalho, não misturando entulho” (MESO 5E).

Segundo a percepção de mais de 93% dos entrevistados, a fase da alvenaria gera a maior quantidade de RCD durante a obra. A geração de resíduos ainda é influenciada pelas características do projeto da edificação, segundo este percentual de entrevistados, principalmente em edificações verticais. Quanto às medidas necessárias para redução da geração dos RCD, mais de 88% dos entrevistados afirmaram que seria a adoção de práticas de logística no canteiro de obras, em conjunto com o treinamento dos funcionários, segundo 86.7% dos entrevistados.

Muito embora mais de 73% dos entrevistados terem afirmado que já reutilizaram RCD no canteiro de obras, destacando-se os resíduos mistos para regularização do nível do terreno em mais de 54.5% dos casos, uma pequena parcela das empresas, apenas 6.7% possui equipamento de reciclagem. Isso sugere que não é agregado valor ao produto reutilizado *in natura*, demonstrando o destino pouco nobre dado aos RCD.

Sessenta por cento dos entrevistados afirmaram que desconhecem a resolução Conama n.307, demonstrando quão escassa é a divulgação deste instrumento legal na ICC, o que acarreta demora na implantação do gerenciamento de resíduos no canteiro de obras. Contudo, referente ao conhecimento a existência dos equipamentos para reciclagem dos RCD no Brasil mais do que 86% dos entrevistados afirmou ter ciência, sendo que para mais de 66% dos entrevistados a instituição responsável pela sua reciclagem deveria ser a Prefeitura Municipal.

Quando perguntados se utilizariam os agregados reciclados mais de 84% afirmaram que sim, o que pode indicar que ainda há resistência da utilização dos agregados reciclados como materiais de construção. Para mais de 73% dos entrevistados, estes agregados reciclados poderiam ser utilizados em edificações de interesse social, e em edificações residenciais, para mais de 66% dos entrevistados. Com relação ao mercado de agregados reciclados, 80% dos entrevistados acreditam no aumento do uso de agregados reciclados, conforme o entrevistado ENG 1A:

“Eu acho que tem que ter um marketing maior em estar mostrando os benefícios e mostrando também a questão da resistência dos materiais, que é algo que não altera, apesar de ser reciclado, não altera a capacidade do material no que vai ser utilizado. Conscientização mesmo.”

4.3 Percepções obtidas pelo diário de visita

O quadro 4 apresenta um resumo comparativo relativo aos principais aspectos observados da gestão de resíduos entre os canteiros de obras visitados, que corroboram na classificação recebidas pelas construtoras no quadro 5, em conjunto com as situações representadas nas figuras de 4 a 6.

Aspecto observado	Comentário
Local da entrevista	A maioria das entrevistas foi realizada no escritório da administração, que possuía iluminação e ventilação adequados, situados dentro do canteiro de obras. Nas construtoras A, D, E, F e H, a entrevista foi interrompida em diversos momentos devido à interferência de outros profissionais, inclusive no conteúdo da resposta fornecida pelo entrevistado. Nas construtoras B, C, G e I o ambiente permaneceu tranquilo durante a entrevista.
Características dos entrevistados	A maioria dos profissionais entrevistados mostrou-se receptivo e interessado pela temática da pesquisa, exceto os das construtoras G e H. Alguns engenheiros, inclusive, demonstraram um vasto conhecimento sobre o assunto.
Remoção dos resíduos	Percebeu-se que nas construtoras B e E os operários e os empreiteiros são responsáveis pela remoção dos resíduos originados em suas frentes de trabalho, enquanto que nas construtoras A, C, D, F e H, existia um funcionário específico para limpeza semanal da obra (figura 6). Por isso, nestas construtoras foram encontrados dispersos pelos diversos andares pequenas pilhas com distintos resíduos acumulados.
Coleta seletiva e Acondicionamento dos resíduos	Observou-se que as construtoras A, C, D, E e H segregavam seus resíduos conforme suas características (papelão, metal, madeira, entre outros) e o tipo da obra. Em alguns casos, devido a proximidade das baias e o espaço limitado para o acondicionamento, tais resíduos se misturavam entre si. Enquanto isso, as construtoras B e F possuíam um procedimento padrão para estes processos, utilizando-os em todas as suas obras (figura 04). Constatou-se que as construtoras G e I não possuíam coleta seletiva e por isso, somente segregavam os resíduos de madeira.
Caixa estacionária	Na maioria das construtoras analisadas (A,B,C,D,F,H), a caixa estacionária situava-se fora do canteiro de obras e encontrava-se descoberta no momento da visita, o que permitia a deposição de distintos objetos pelos transeuntes (figura 5). As construtoras G e I não possuíam caixas estacionárias, e por isso os resíduos eram armazenados dentro do próprio canteiro, no pavimento térreo. Verificou-se em algumas construtoras que apesar da existência da coleta seletiva, os resíduos eram misturados na caixa estacionária.

Quadro 04: Resumo comparativo entre os elementos do modelo de gestão de resíduos



Figura 04: Acondicionamento de recicláveis em baias na Construtora B



Figura 05: Caixas estacionárias situadas em frente da obra da Construtora C



Figura 06: Limpeza semanal da obra na Construtora H

As informações obtidas por meio do diário de visita permitiram a construção de um quadro para análise comparativa dos canteiros de obras, a partir dos seguintes critérios: limpeza e organização do canteiro; segregação dos resíduos; atendimento à legislação e transporte do material. Estes critérios foram classificados como satisfatório (S), intermediário (I) e ausente (A), conforme as características de cada canteiro. É importante ressaltar que somente as construtoras B e C atingiram o grau satisfatório em todos os critérios observados (quadro 05).

CRITÉRIOS/CONSTRUTORA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Limpeza e organização	I	S	S	A	I	I	I	S	I
Segregação	I	S	S	I	A	I	A	I	A
Atendimento a Legislação	A	S	S	I	A	I	A	I	A
Transporte e armazenamento de materiais	I	S	S	I	S	S	A	I	I

Quadro 05: Análise comparativa dos canteiros de obra

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Grande parte do processo de transformação da matéria-prima em bens de consumo gera perdas inevitáveis. Não obstante, o objetivo prioritário dos diversos segmentos da ICC, principalmente as empresas de construção, deve ser a não geração de RCD durante suas atividades, no entanto, quando sua geração em pequena quantidade é inevitável, estes devem ser encaminhados para uma destinação final ambientalmente correta.

Mesmo que inicialmente haja uma resistência na adoção de práticas de gerenciamento dos RCD, após a obtenção dos primeiros resultados nos canteiros de obra, como melhoria da limpeza e organização das atividades e fluxos (operários, materiais), conscientização ambiental e até mesmo o reaproveitamento de parte do RCD na própria obra, pressupõe-se que ocorra uma mudança na percepção dos profissionais, bem como a adesão pelas práticas. Prova disso é a relevância do índice encontrado por Katz; Baurm (2010), o qual possibilita ao construtor estimar o custo com o transporte de resíduos de toda a obra, bem como o espaço necessário para deposição das caixas estacionárias e das baias para coleta seletiva de materiais recicláveis no canteiro.

Por isso, faz-se necessário fomentar a adoção de inovações em processos construtivos e materiais que minimizem a geração de RCD no canteiro de obras, bem como a implantação de modelos de gerenciamento de resíduos, cujas práticas estejam em conformidade com a Resolução CONAMA n.307.

Os resultados obtidos por Costa; Nóbrega (2008) corroboram com os desta pesquisa, uma vez que em ambas as investigações os canteiros de obras analisados não possuíam PGRCC, e os profissionais entrevistados acreditavam que os benefícios advindos da redução na geração dos RCD sejam somente os econômicos, em função da redução do custo do transporte para a destinação final e do desperdício de materiais no canteiro. Tais profissionais desconsideram os benefícios ambientais, como a redução do consumo energia e recursos naturais, advindos da reciclagem e da reutilização dos resíduos oriundos do canteiro.

Ainda que os resultados desse artigo não possam ser generalizados, por se tratar de nove estudos de caso em canteiros de obras de um município brasileiro, pode-se verificar por meio dos resultados obtidos, um indicativo da situação com relação à gestão do RCD e da Resolução Conama n.307.

6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V.M.; CARDOSO, F. F. Diretrizes para gestão ambiental em canteiros de obras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 5, 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: ANTAC, UNICAMP, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002**. 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 12 ago. 2009.

CARELI, E.D. **A Resolução CONAMA 307/2002 e as novas condições para gestão dos resíduos de construção e demolição**. 2008. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2008.

COSTA, M.D.; NÓBREGA, C.C. Situação dos resíduos sólidos de construção civil oriundos de construções verticais na cidade João Pessoa–PB-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24, Belo Horizonte, 2009. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007. 206p.

KATZ, A.; BAURN, H. A novel methodology to estimate the evolution of construction waste in construction sites. **Waste Management** (2010).6p. In Press.

KORNHAUSER, A.; SHEATSLEY, B.P. Apêndice C – Construção de questionário e processo de entrevista. In: SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: EPU, EDUSP, 1975. p.613-657.

LORDSLEEM JÚNIOR, A.C. et al. Implantação, monitoramento e ações para a gestão de resíduos: a experiência em canteiros de obras da cidade de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 11, Florianópolis, 2006. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2006.

MIRANDA, L.F.R.; ANGULO, S.C.; CARELI, E.D. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.9, p.55-71. jan./mar.2009.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SELLTIZ, C. et al. Coleta de Dados – II Questionários e entrevistas. In: SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: EPU, EDUSP, 1975. cap.7, p.264-311.

SOUZA, U. E. L, et al. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, out./dez. 2004.

STERNIERI, L.C.; PIMENTEL, L.L.; LINTZ, R.C.C. Análise dos benefícios gerados pela implantação de modelo de gestão de resíduos em canteiros de obras de construção civil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 50, Salvador, 2008. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2008.

7 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal em Nível Superior (CAPES) por contribuir com auxílio na forma de bolsa de pesquisa e aos profissionais da construção civil que participaram dessa pesquisa.