

III-005 - GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CANTEIROS DE OBRA NA CIDADE DO RECIFE - PE

Elias do Nascimento Silva⁽¹⁾

Graduando do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (POLI/UPE). Membro do Grupo de Pesquisa de Engenharia Aplicada ao Meio Ambiente (AMBITEC/POLI/UPE).

Stela Paulino Fucale

Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (POLI/UPE). Doutora em Engenharia Civil (Geotecnia) pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) / Technische Universitaet von Braunschweig (TUBS - Alemanha). Membro do Grupo de Pesquisa de Engenharia Aplicada ao Meio Ambiente (AMBITEC/POLI/UPE) e do Grupo de Resíduos Sólidos (GRS/UFPE).

Alexandre Duarte Gusmão

Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (POLI/UPE). Doutor em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/Rio). Coordenador do Grupo de Pesquisa de Engenharia Aplicada ao Meio Ambiente (AMBITEC/POLI/UPE).

Mariana Santos de Siqueira

Engenheira Civil pela Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (POLI/UPE). Mestranda em Construção Civil PEC da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco. Membro do Grupo de Pesquisa de Engenharia Aplicada ao Meio Ambiente (AMBITEC/POLI/UPE).

Thalita Cristina Rodrigues Silva

Graduanda do Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (POLI/UPE). Membro do Grupo de Pesquisa de Engenharia Aplicada ao Meio Ambiente (AMBITEC/POLI/UPE).

Paula Christyan Medeiros de Souza

Engenheira Civil pela Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco (POLI/UPE). Mestre do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal da Paraíba (PPGEU/UFPB).

Endereço⁽¹⁾: Rua Benfica, 455, Sala I-01 (Térreo) – Madalena – Recife – PE - CEP: 50720-001- Brasil – Tel: (81) 2119-3849 – e-mail: en.elias@gmail.com

RESUMO

A grande geração de resíduos provenientes das atividades construtivas tem se transformado em um problema de ordem sócio-ambiental devido a sua destinação final, já que na maioria das vezes, estes resíduos são depositados de forma incorreta, acarretando diversos problemas, tais como: obstrução de canais, poluição ambiental e visual, surgimento de possíveis vetores causadores de doenças, dentre outros.

Por conta disso, em janeiro de 2003, entrou em vigor a Resolução Nº 307 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, a qual estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção. Com isso, surge também a necessidade da adoção de técnicas de gestão para estes resíduos, a fim de que, efetivamente sua finalidade seja alcançada.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar a implementação da gestão sustentável dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em canteiros de obras de construção civil na Cidade do Recife - PE, a fim de contribuir para a minimização dos impactos ambientais ocasionados pelas atividades do setor construtivo.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de RCD, Impactos Ambientais, Reciclagem.

INTRODUÇÃO

Assim como várias ações realizadas pelo homem, a geração de resíduos provenientes das atividades da construção civil traz consigo inúmeras contribuições negativas para o meio ambiente, afetando assim, cada vez mais a qualidade de vida da população. Tais contribuições são responsáveis pelo surgimento de diversos

problemas sócio-ambientais, os quais indicam a necessidade de tomadas de iniciativa para a gestão dos Resíduos da Construção e Demolição.

De uma forma geral, pode-se considerar como marco inicial da gestão dos RCD no Brasil, salvo algumas exceções, a Resolução Nº 307 do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente, que entrou em vigor em 2003. Tal legislação, além de estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção, deixa clara a responsabilidade do gerador sobre o resíduo por ele produzido.

Para efeito da supracitada resolução, e em termos gerais, os Resíduos da Construção Civil (RCC), ou Resíduos da Construção e Demolição (RCD) são classificados quanto ao seu potencial de reciclagem da seguinte forma:

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

Apesar de serem considerados como parte integrante dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), os RCD apresentam agravantes quanto a sua geração e ao gerenciamento, uma vez que tais resíduos são gerados em expressivos volumes, não recebem solução adequada, impactam o meio ambiente e ainda constituem local propício à proliferação de vetores causadores de doenças. Tais indicativos são de maior preocupação quando se analisa a participação dos RCD nos RSU, pois, de acordo com Pinto (1999), essa participação varia de 41 a 59% nas grandes cidades brasileiras. No Recife, estima-se que esse número pode chegar a 49% (CARNEIRO, 2005).

Ainda de acordo com Carneiro (2005), cerca de 356.428 toneladas destes resíduos são gerados anualmente na Cidade do Recife. Destes, aproximadamente 353.606 toneladas, ou seja, 99,2% foram depositados clandestinamente, no ano de 2004. Também é possível afirmar que para cada 100 m² de área construída, são gerados aproximadamente 8,15 m³ de resíduos.

Estes valores dão idéia dos grandes impactos ambientais que estão influenciando diretamente a qualidade de vida da população. Isto se deve, em parte, ao fato de que na maioria das cidades brasileiras, o modelo de gestão comumente adotado para os RCD é o corretivo, que se caracteriza por englobar atividades não preventivas, repetitivas e custosas, que não surtem resultados adequados, e são, por isso, profundamente ineficientes. Dessa forma, pode-se caracterizar a Gestão Corretiva como uma prática sem sustentabilidade (EDUFBA, 2001).

Na Cidade do Recife, a gestão dos RCD vem se destacando em virtude dos resultados obtidos através da implementação de projetos de gerenciamento de resíduos nos canteiros de obra, os quais adotaram sistemas de segregação dos resíduos, monitoramento da destinação dos resíduos gerados no canteiro, redução na geração de RCD, dentre outras ações.

MATERIAIS E MÉTODOS

A etapa experimental desta pesquisa consistiu no acompanhamento da implantação do Sistema de Gerenciamento dos Resíduos em cinco canteiros de obra na Cidade do Recife – PE. Esse acompanhamento foi dividido em quatro etapas: visita inicial; proposta de projeto; treinamento dos funcionários e monitoramento.

A visita inicial nos canteiros de obra teve por objetivo levantar informações para o estudo detalhado das possíveis adaptações necessárias à implantação do sistema. De posse dessas informações, foi possível

desenvolver, para cada canteiro de obra, o Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SGR), cujo custo de implantação variou de R\$ 415,60 a R\$ 835,10, dependendo do porte da obra.

À medida que as empresas avançaram com os requisitos do projeto, foi agendada, em cada canteiro de obra, uma palestra educativa sobre a questão dos resíduos da construção, tendo como objetivo a conscientização dos funcionários sobre a importância da implementação do SGR no canteiro de obra, bem como as suas respectivas atividades referentes ao manejo dos resíduos.

No prazo de aproximadamente um mês após o treinamento, foi realizado, em cada canteiro de obra, o monitoramento das atividades desenvolvidas no decorrer daquele período. A partir daí, mensalmente foram realizados Check-lists em cada canteiro de obra, a fim de se verificar o desempenho de cada um com relação aos requisitos do modelo de gestão.

Para que a avaliação desses itens ocorresse de maneira uniforme, foram adotados critérios de avaliação para as atribuições das notas. A Tabela 1 descreve tais critérios.

Tabela 1: Critérios de Avaliação para Atribuição das Notas.

RESULTADOS	INTERVALO DE NOTAS	CRITÉRIOS OBSERVADOS
Excelente	9-10	Sistemática implementada de forma eficaz.
Bom	7-8	Sistemática adequadamente implementada, porém com falhas pontuais e em pequeno volume.
Regular	5-6	Sistemática parcialmente implementada. Presença de problemas pontuais em diferentes locais ou em volume significativo.
Ruim	3-4	Sistemática ineficaz. Resíduo acumulado e não segregado de forma generalizada no pavimento.
Péssimo	1-2	Sistemática não implementada. Grande quantidade de resíduo acumulado por muito tempo no pavimento.

Vale destacar que em todos os canteiros de obra em questão foram feitos registros fotográficos dos pontos relevantes, a fim de serem analisados os aspectos positivos e negativos da situação encontrada. Sendo assim, as informações foram repassadas para o Relatório do Check-list de Avaliação, enfatizando os aspectos verificados nas visitas de monitoramento, e em seguida foram enviados a cada obra.

RESULTADOS

De acordo com as informações obtidas durante o acompanhamento, foi possível avaliar o desempenho de cada obra em relação aos requisitos do SGR. Os parâmetros avaliados pelo sistema desenvolvido foram: limpeza, segregação na fonte, segregação final e destinação dos resíduos. A Tabela 2 mostra o desempenho das obras analisadas.

Analisando a Tabela 2, observa-se que o melhor desempenho ocorreu na Obra 3. Em seguida, estão as obras 1, 4, 2 e 5, respectivamente. Com relação à limpeza, as obras que obtiveram melhores resultados foram as obras 1, 3 e 4. A Figura 1 apresenta a situação encontrada nessas obras.

Tabela 2: Desempenho das Obras Analisadas.

OBRAS	NOTAS ATRIBUÍDAS				MÉDIAS
	LIMPEZA	SEGREGAÇÃO NA FONTE	SEGREGAÇÃO FINAL	DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS	
Obra 1	9,6	9,2	8,5	9,9	9,3
Obra 2	7,8	7,9	7,4	8,1	7,8
Obra 3	9,8	9,6	9,1	9,9	9,6
Obra 4	9,3	9,1	9,4	8,9	9,2
Obra 5	8,2	8,1	7,6	5,7	7,4



Figura 1: Sistemática da Limpeza Adotada nas Obras 1, 3 e 4.

Já nas obras 2 e 5, a sistemática da limpeza foi implementada, porém ocorreu algumas falhas pontuais, as quais comprometeram os resultados durante a implantação.

O item ‘Segregação na Fonte’ refere-se à segregação dos resíduos no local onde estão sendo gerados, ou seja, nas frentes de serviço. Sendo assim, foi recomendado distribuir bombonas de acordo com o potencial de geração de resíduos nas principais frentes de serviços. Ainda assim ocorreram algumas falhas pontuais, principalmente nas obras 2 e 5, tais como: acúmulo de resíduos em locais inadequados, quantidade insuficiente de bombonas adquiridas, etc.

No que se refere às iniciativas de melhorias quanto a questão da segregação, as obras 3 e 5 optaram por incorporar um tubo coletor de resíduos Classe A, o qual foi acoplado verticalmente à fachada do edifício, dispondo de aberturas internas em cada pavimento destinadas à descarga dos resíduos, e tendo sua extremidade inferior conectada à caçamba estacionária. Tal iniciativa, além de otimizar o fluxo dos resíduos, também melhorou a produtividade da equipe de execução, uma vez que ficou extinta a mobilização dos funcionários para executarem o transporte dos resíduos Classe A dos pavimentos até a caçamba estacionária.

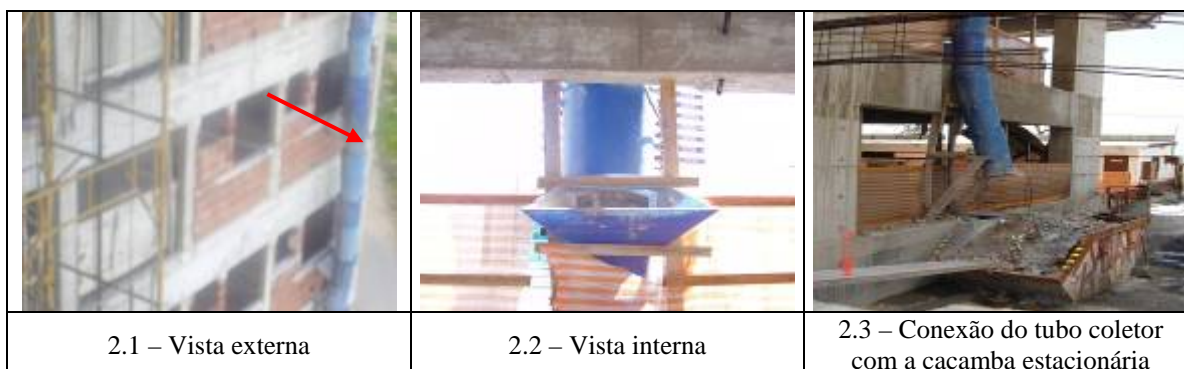


Figura 2: Detalhes da Utilização do Tubo Coletor de Resíduos nas Obras 3 e 5.

Outro ponto positivo alcançado pela adoção do tubo coletor refere-se à reutilização dos resíduos Classe A no próprio canteiro. Pois, uma vez estes resíduos estando totalmente segregados dos demais, é possível a sua reutilização na confecção de artefatos de preenchimento de paredes (“cocadas”, “picolés”), na confecção de “blocos mestrados” (servindo como “mestras” no assentamento dos tijolos), na aplicação de emboço interno das paredes, ou ainda servirem como material de preenchimento do contra-piso. No entanto, para que tais alternativas sejam tecnicamente viáveis, é necessário realizar o peneiramento desses resíduos, ou ainda, em casos que se deseje o reaproveitamento total, fazer uma prévia trituração, necessitando, neste caso, de um triturador.

Do ponto de vista econômico, estas alternativas são bastante favoráveis, uma vez que a quantidade de remoções de resíduos poderá ser reduzida consideravelmente, além de que alguns dos materiais estariam sendo substituídos por outros similares, isto é, os artefatos confeccionados no próprio canteiro.

A Figura 3 mostra algumas das aplicações referentes à reutilização dos resíduos Classe A experimentadas na Obra 5.

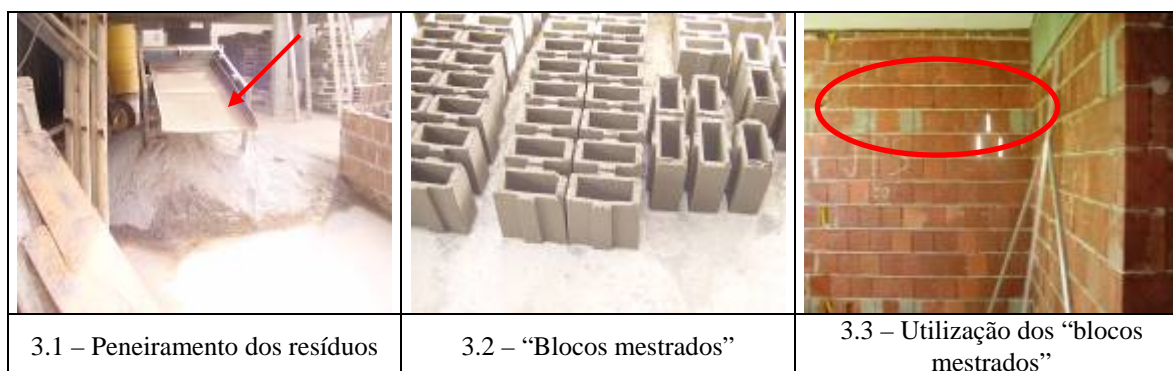


Figura 3: Reutilização dos Resíduos Classe A na Obra 5.

No que se refere à avaliação da segregação final dos resíduos, isto é, a segregação nas baias e caçambas estacionárias, de acordo com a Tabela 2, o melhor desempenho se deu na Obra 4. Isto pode ser explicado, em parte, pelo fato de que nesta obra a quantidade de caçambas era superior as demais obras, tendo, portanto maior disponibilidade para segregar os resíduos.

De uma maneira geral, a segregação final é influenciada diretamente pela segregação inicial dos resíduos. No entanto, pode acontecer que os resíduos sejam depositados nos dispositivos de segregação final, sem que haja uma prévia segregação, como é o caso da execução de eventuais serviços nas proximidades da caçamba estacionária. Dessa forma, os funcionários depositam os resíduos provenientes destas atividades no local mais próximo da frente de serviço, ou seja, a caçamba estacionária.

Um dos principais motivos pelo qual as empresas deveriam se interessar em realizar a correta segregação dos resíduos refere-se à diminuição da retirada de caçambas da obra, o que conseqüentemente refletiria de forma positiva para o setor financeiro das empresas. Neste contexto, foi feita uma análise da quantidade de caçambas removidas mensalmente na Obra 4 e ficou comprovado que houve um decréscimo razoável após a implantação do SGR na referida obra. Durante os três meses após a implantação do SGR, a empresa teve uma economia de R\$ 630,00, valor este que já cobre as despesas com a implantação do SGR. A Figura 4 apresenta um comparativo dos resultados.

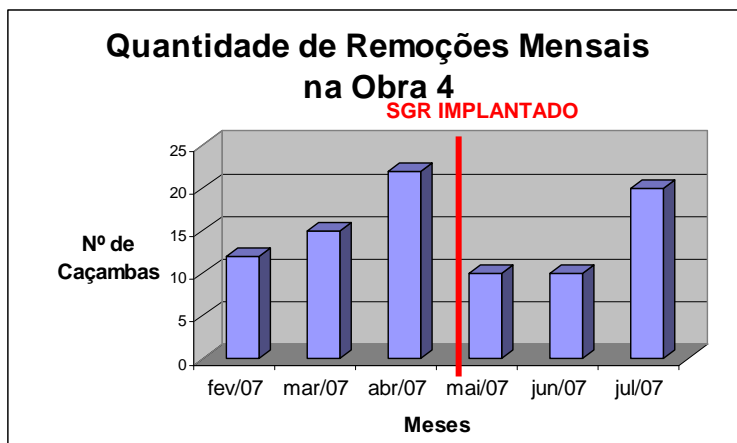


Figura 4: Comparação da Quantidade de Remoções Antes e Após a Implantação do SGR.

Vale salientar que a obra em questão realiza a limpeza geral do canteiro trimestralmente, tendo conseqüentemente maior quantidade de remoções nestes meses. Como pode ser visto na Figura 4, ocorreram tais limpezas nos meses de abril e julho. Isto explica o fato de terem sido removidas 22 caçambas no mês de julho, além de que este mês coincidiu com a fase de acabamento de um dos edifícios dessa obra. No entanto, comparando-se a quantidade de remoções nos demais meses, constata-se que houve uma redução após a implantação do SGR, mesmo com os agravantes ocorridos.

Com relação à avaliação da destinação dos resíduos, foi adotado um elemento de controle denominado CTR (Controle de Transporte de Resíduos). De uma forma geral, o CTR funciona como um documento de comprovação de destinação dos resíduos gerados nos canteiros de obras. Nele deverão conter dados da obra, da empresa transportadora e do local de destino; tipo e quantidade (em peso ou volume) do resíduo a ser descartado, dentre outras informações. Dessa forma, as empresas construtoras possuem um dispositivo legal para comprovarem a destinação dos seus resíduos.

Analizando a Tabela 2, as obras 1 e 3 foram as que obtiveram os melhores resultados quanto a destinação compromissada dos resíduos. Isto porque foram atendidos os requisitos exigidos nos CTR's de forma satisfatória, e também pelo fato de algumas estratégias serem adotadas nas referidas obras, tais como: reutilização dos resíduos Classe A na execução de contra-piso (Obra 1); contratação de empresas especializadas no transporte de resíduos Classe A, B e D (Obra 3), dentre outras. A Figura 5 mostra algumas das alternativas de destinação dos resíduos vivenciadas nas obras 1 e 3.



Figura 5: Alternativas de Destinação dos Resíduos das Obras 1 e 3.

Outro ponto que vale aqui ressaltar é quanto à problemática da destinação dos resíduos do gesso, uma vez que ainda não foi tomada uma posição legalmente adequada quanto a esse respeito.

Ainda dentro do contexto da gestão dos RCD, na busca de alternativas para a redução da geração de resíduos, foi possível encontrar algumas delas referentes aos tijolos e cerâmicas.

Sendo assim, para a redução da geração dos resíduos de tijolos foram encontradas as seguintes alternativas:

- Armazenamento dos tijolos em local imune as ações das intempéries;
- Formação de pilhas de tijolos amarradas a fim de evitar a quebra durante o transporte;
- Transporte horizontal por meio de *pallet's*;
- Transporte vertical por meio de guincho;
- Projeto de paginação de alvenaria, funcionando como um meio mais racional dos materiais, assim como uma forma estratégica de cobrança por parte da empresa pelo serviço executado;
- Existência de central de corte para tijolos, a fim de evitar a quebra excessiva dos tijolos, assim como agilizar o processo de execução da alvenaria.

Com relação às alternativas de redução da geração de resíduos de cerâmica, ficou clara a necessidade da existência de um certo grau de compatibilidade entre o projeto arquitetônico e as dimensões da cerâmica a ser utilizada, assim como o uso de ferramentas de corte adequadas, a fim de se evitar cortes indevidos. Também é de suma importância o monitoramento contínuo dessas atividades por parte do corpo técnico das empresas, a fim de verificar se os procedimentos estão sendo realizados de forma correta.

Mesmo sendo executado o serviço de aplicação de cerâmica de forma correta, ainda assim é natural que se tenha gerado resíduo no final do processo. Entretanto, estes resíduos podem ser reutilizados no revestimento das paredes dos banheiros, cozinhas, ou em demais dependências provisórias do próprio canteiro da obra, melhorando assim a qualidade visual destes ambientes.

Paralelamente ao acompanhamento da implantação do SGR nas obras, foram também encontradas algumas alternativas para a correta destinação dos RCD. Tais alternativas vão desde as empresas coletoras reconhecidas na cidade, até coletores individuais (catadores) que se interessaram em transportar estes resíduos das obras. Na Tabela 3 estão relacionadas as alternativas encontradas para os diversos tipos de resíduos.

Tabela 3: Alternativas de Destinação Compromissada para os RCD.

RESÍDUOS	ALTERNATIVAS		CUSTEIO	OBSERVAÇÕES
CLASSE A	Empresas coletoras cadastradas junto à Emlurb		Alternativa com custeio	–
CLASSE B	Opção 1	Paróquias	Alternativa sem custeio	Resíduos Classe B em geral
	Opção 2	Padarias	Alternativa sem custeio	(madeiras em geral)
	Opção 3	Coletores individuais	Alternativa sem custeio	(plástico, metal e papelão)
	Opção 4	Empresas especializadas	Alternativa com custeio	Resíduos Classe B em geral
	Opção 5	Empresas fornecedoras de materiais	Alternativa sem custeio	Embalagens de cerâmica, argamassa, cimento, etc
CLASSE C	Termo de compromisso celebrado entre a empresa construtora e a empresa aplicadora de gesso		Alternativa sem custeio	Somente aplicável em casos de aplicação de gesso por empresas terceirizadas
CLASSE D	Empresa especializada em resíduos hospitalares / perigosos		Alternativa com custeio	–

CONCLUSÕES

Diante do exposto ao longo deste trabalho, ficou evidenciado que o Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SGR) adotado nas obras em questão funcionou de forma eficaz quanto ao gerenciamento dos resíduos, tendo em vista que, através do mesmo, os canteiros de obra puderam ser avaliados quanto à questão da segregação, limpeza e destinação dos resíduos.

De uma forma geral, a sistemática da limpeza adotada nas obras foi mantida de forma satisfatória, com exceção de alguns problemas pontuais que surgiram no decorrer da implantação. As obras que mais se

destacaram neste sentido foram as obras 1, 3 e 4, as quais obtiveram médias superiores à 9,0, estando as demais também numa situação razoável.

De forma bastante semelhante ocorreu quanto a avaliação da segregação dos resíduos na fonte, podendo-se ainda notar que as obras 3 e 5 optaram usar o tubo coletor de resíduos Classe A, alternativa essa que, além de otimizar o fluxo dos resíduos, também melhorou a produtividade da mão-de-obra. Tal iniciativa também viabiliza a prática da reciclagem no próprio canteiro de obra. Pois, uma vez estes resíduos estando totalmente segregados dos demais, é possível a sua reutilização na confecção de artefatos de preenchimento de paredes (“cocadas”, “picolés”), na confecção de “blocos mestrados” (servindo como “mestras” no assentamento dos tijolos), na aplicação de emboço interno das paredes, ou ainda servirem como material de preenchimento do contra-piso.

Já com relação ao desempenho das empresas quanto à segregação final dos resíduos, verificou-se que as obras avaliadas apresentaram um decréscimo neste sentido. No entanto, suas médias gerais ainda foram superiores a 7,0, o que significa dizer que a sistemática foi adequadamente implementada, porém ocorreram falhas pontuais no decorrer da avaliação.

Também foi visto que, no aspecto financeiro, é de suma importância para as empresas realizarem a segregação de forma correta, tendo em vista a economia alcançada com a diminuição da quantidade de remoções dos resíduos. Para tanto, faz-se necessário também destinar os resíduos potencialmente recicláveis para a prática da reciclagem, ou ainda reutilizar boa parte deles no próprio canteiro de obra, como é o caso dos resíduos Classe A. Tais iniciativas renderam uma economia de R\$ 630,00 em apenas três meses na Obra 4.

No que se refere à destinação dos resíduos, de uma forma geral, todas as empresas tiveram um avanço quanto a esse respeito. Neste contexto, foram também encontradas algumas alternativas para a correta destinação dos RCD, que na sua maioria não necessitam ser custeadas. Tais alternativas vão desde as empresas coletoras reconhecidas na cidade, até coletores individuais (catadores) que se interessaram em transportar estes resíduos das obras.

Outro ponto de fundamental importância refere-se à redução da geração dos resíduos nas obras. Para os tijolos, o seu correto armazenamento e transporte, assim como a existência de uma central de corte para tijolos na obra são exemplos de alternativas para a redução da geração destes resíduos. Já para as cerâmicas, ficou clara a necessidade da existência de um certo grau de compatibilidade entre o projeto arquitetônico e as dimensões da cerâmica a ser utilizada, assim como o uso de ferramentas de corte adequadas, a fim de minimizar a geração destes resíduos.

Em suma, todos os aspectos abordados nesse estudo evidenciam a grande capacidade da indústria da construção civil em se adequar num contexto de responsabilidade ambiental, a qual poderá ser iniciada com a redução da geração dos resíduos, assim como a adoção de técnicas de gerenciamento dos resíduos gerados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARNEIRO, F. P. Diagnóstico e Ações da Atual Situação dos Resíduos de Construção e Demolição na Cidade do Recife. João Pessoa, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba.
2. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 307 de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
3. EDUFBA (2001). Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção – PROJETO ENTULHO BOM. EDUFBA, Salvador, 312p.
4. PINTO, T. P. Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PCC). São Paulo, 1999.