



IMPLANTAÇÃO, MONITORAMENTO E AÇÕES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS: A EXPERIÊNCIA EM CANTEIROS DE OBRAS DA CIDADE DE SÃO PAULO

Alberto C. Lordsleem Jr. (1); Ana M. Silveira (2); Bruno G. Oliveira (3); Gabriel H. Pires (4); Samara A. Leite (5); William C. Takegawa (6)

(1) Departamento de Engenharia Civil – Escola Politécnica – Universidade de Pernambuco, Brasil
– e-mail: acasado@upe.poli.br

(2), (3), (4), (5), (6) Departamento de Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia São Paulo - FESP, Brasil

RESUMO

Proposta: O forte apelo ambiental em vigor na sociedade e as exigências das legislações específicas, como a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, vem despertando progressivamente uma maior conscientização das empresas quanto à gestão ambiental e a destinação compromissada dos resíduos de construção. 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. O objetivo deste artigo foi investigar a implantação e o monitoramento da gestão ambiental de resíduos em duas empresas construtoras da cidade de São Paulo, analisando os principais resíduos gerados, os benefícios, as dificuldades e a necessidade de conscientização e atuação dos agentes intervenientes. **Método de pesquisa/Abordagens:** Desenvolvimento de questionário contemplando a descrição da empresa e das obras, projeto do canteiro, planejamento, suprimentos, equipamentos e etapas da implementação da gestão de resíduos; entrevista estruturada com os engenheiros responsáveis, visitas as obras e registro fotográfico. **Resultados:** Os resultados obtidos demonstram a efetiva redução dos custos de transporte de resíduos em cerca de 25%, o aumento da organização do canteiro e a busca pelo cumprimento da legislação; no entanto, também apontam para a necessidade de ações que busquem resolver a carência de áreas licenciadas para a disposição de alguns tipos de resíduos, a implementação de mecanismos adequados de controle e de fiscalização, o incentivo da utilização dos resíduos reciclados, além do maior comprometimento dos demais agentes intervenientes durante a execução das obras. **Contribuições/Originalidade:** Ações para a implementação da gestão de resíduos em empresas construtoras, definição de indicadores de monitoramento, resultados de experiências práticas, determinação de necessidades para melhoria do processo.

Palavras-chave: resíduos; canteiros de obras; construtoras.

ABSTRACT

Propose: the environmental problems and specifics laws, such as CONAMA Resolution number 307 of July 5th, 2002, have increased corporate concern over subjects as environmental management and destination of construction wastes (WC). Even though it is only in an initial stage, private and public construction companies have started to take actions in order to decrease the environmental impact generated by the WC. This paper main proposes is to present the WC management methodology as well as a research case done with two buildings sites in the São Paulo. **Methods:** research development describes the companies and the management of the WC. **Findings:** the results show the gains obtained with the WC management methodology, 25% costs reduction of the WC transportation, site cleaning improvement, but there is still lack of a full commitment from all parts involved in the process, information on how to proceed with certain kinds of WC and also solutions for destination. **Originality/value:** the potentiality and effectiveness of the WC management methodology, the management indicators, the results gained, the actions to improve these process.

Keywords: construction wastes, environmental management, CONAMA resolution.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a história do Brasil tem sido marcada pela adoção de estratégias empresariais que buscam uma maior competitividade em todos os setores produtivos. A necessidade de redução dos custos, associada a uma maior conscientização dos consumidores fez com que as estratégias de competitividade passassem a considerar, obrigatoriamente, os aspectos de melhoria da qualidade de seus produtos e de maior eficiência nos seus processos.

A construção civil e o subsetor construção de edifícios, em particular, não escaparam a essa conjuntura e vários esforços têm sido feitos por suas empresas para atingirem níveis mais altos de qualidade e produtividade, dentro de um processo de atualização e de mudanças das práticas tradicionais. No entanto, inúmeras carências podem ser encontradas em todas as fases do processo de produção dos edifícios e de suas partes constituintes.

Dentre essas carências, inclui-se o gerenciamento da grande quantidade de resíduos gerados pelas atividades que se desenvolvem nos canteiros de obras, ocasionando graves problemas urbanos decorrentes da escassez de áreas de deposição, problemas de saneamento público e contaminação ambiental.

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2005), a construção civil produz 17,24 mil toneladas de lixo por dia na cidade de São Paulo, o que corresponde a 55% do total. Esses resíduos gerados no município de São Paulo, respondem por ano cerca de R\$ 70 a 100 milhões em atividades de transporte, área de aterros, além das despesas da prefeitura na remoção de deposições ilegais, operação de central de transbordo e de um aterro de resíduos de construção.

Diversos estudos realizados ((AGOPYAN et al., 1998), (PINTO, 1999), (JOHN, 2000)) demonstram que os métodos organizacionais e produtivos da construção civil necessitam de mudanças que promovam a racionalização dos recursos, não só devido ao elevado desperdício de tempo e materiais e seus indesejados impactos nos custos finais, mas também porque as áreas urbanas destinadas à deposição de resíduos estão se tornando cada vez mais escassas.

Nesse contexto, a Resolução Nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em vigor desde 2003, tem impulsionado, ainda que tardiamente, as empresas de construção e os agentes públicos a desenvolver ações visando atender às novas exigências legais e também garantir sustentabilidade ambiental à construção civil.

Verifica-se como opção, a possibilidade de reciclagem de resíduos, uma vez que a construção civil tem um grande potencial de utilização destes, já que chega a consumir até 75% de recursos naturais, segundo informações publicadas por JOHN (2000) e PINTO (1999).

Na prática, sabe-se que ações isoladas não irão solucionar os problemas existentes e que a indústria deve tentar fechar seu ciclo produtivo, de tal forma que minimize a saída de resíduos e a entrada de matéria-prima não renovável (DORSTHORST; HENDRIKS, 2000).

No entanto, ainda que de forma incipiente, começa a ser observada uma transformação da realidade nos centros urbanos brasileiros, a partir de iniciativas de implantação de metodologias que promovem a gestão de resíduos pelas próprias empresas construtoras, conforme atestam SILVEIRA et al. (2005)

Dentro desse contexto, este trabalho procura contribuir com o meio técnico, apresentando experiências vivenciadas por duas empresas construtoras de São Paulo, auxiliando ainda na compreensão das dificuldades e nos resultados obtidos com o gerenciamento de resíduos em seus canteiros de obras.

Cabe destacar a experiência vivenciada pelo autor deste trabalho na coordenação da implantação e monitoramento da gestão de resíduos em diversos canteiros de obras de uma empresa construtora de grande porte de São Paulo, fato que contribui no julgamento das práticas existentes e na proposição de ações para o aperfeiçoamento do processo como um todo.

2 OBJETIVO

Este artigo tem como objetivo descrever a aplicação de uma metodologia de gestão ambiental de resíduos em dois canteiros de obras de edifícios múltiplos pavimentos da cidade de São Paulo, analisando os principais resíduos gerados, os impactos na construção, os benefícios, as dificuldades encontradas na implantação e a necessidade de conscientização dos agentes intervenientes.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada para a realização da pesquisa de estudo de casos foi dividida em duas etapas: a primeira etapa consistiu na coleta de dados, realizada através de entrevistas com os engenheiros responsáveis pelas obras visitadas; enquanto, a segunda etapa consistiu na verificação *in loco* das ações e resultados obtidos com a implantação de medidas para efetivar a gestão de resíduos.

A coleta de dados buscou caracterizar as empresas construtoras que participaram da pesquisa de estudo de casos; além dos canteiros de obras nos quais a gestão de resíduos está sendo implementada sistematicamente. Buscou-se ainda entender a importância que os entrevistados, engenheiros responsáveis pelas obras atribuem as questões relativas à gestão de resíduos e as dificuldades enfrentadas na busca da efetiva execução do planejamento de implantação estabelecido. Essas entrevistas tiveram por base um questionário estruturado que orientou a condução da pesquisa e o registro das observações efetuadas nos canteiros de obras.

Este artigo tem origem no trabalho de conclusão de curso de alunos de engenharia civil da FESP.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Estudo de caso “A”

4.1.1 Breve caracterização da empresa construtora

A empresa construtora “A” atua na construção de obras para clientes particulares, nos mais diversos segmentos de mercado, dentre os quais: shopping center, supermercado, loteamento, hotel, indústria, escola, edifícios comercial e residencial.

Essa empresa realiza empreendimentos em diversos estados brasileiros, possuindo mais de 280 obras e 2.000.000 m² em área construída. Possui certificação para o Sistema de Gestão da Qualidade pelas normas NBR ISO 9001:2000 e PBQP-H (nível A).

Quanto à gestão de resíduos, realizou consultoria com uma empresa especializada para a obtenção do conhecimento e disseminação das práticas experimentadas de forma piloto nas demais obras.

4.1.2 Empreendimento, canteiro de obras e a gestão de resíduos

O empreendimento da pesquisa de estudo de casos está localizado na região central da cidade de São Paulo, sendo um edifício comercial com as seguintes características: 04 subsolos, 01 pavimento térreo, 01 mezanino, 17 pavimentos-tipo e 01 heliponto; área total construída de 29.701m²; salas comerciais de 515m² e 1030m² e fachada tipo pele de vidro.

O processo construtivo é caracterizado pela execução da estrutura em concreto armado moldado no local (formada basicamente por 4 pilares e lajes de concreto protendido) com fôrmas prontas de madeira e vedações verticais de alvenaria de blocos de concreto e de divisórias em gesso acartonado.

A verificação *in loco* ocorreu quando estavam sendo realizados os seguintes serviços na obra: alvenarias dos pavimentos-tipo, impermeabilização, desfôrma dos últimos pavimentos, revestimento de argamassa e execução de instalações prediais.

A estrutura organizacional no momento da realização da pesquisa era constituída por 100 funcionários pertencentes a diversas empresas subcontratadas, 01 engenheiro, 01 estagiário, 01 técnico de segurança, 01 administrativo e 01 assistente técnico.

A programação dos serviços depende do fluxo financeiro disponibilizado pelo grupo de investidores do empreendimento, ocasionando alterações sistemáticas no prazo de execução da obra e, conseqüentemente, da quantidade de funcionários.

O canteiro de obras apresenta as seguintes características principais:

- armazenamento de materiais: as áreas destinadas à estocagem de materiais estão dispostas no térreo, na periferia (aço, blocos, fôrmas de madeira) e no interior do edifício (ensacados e materiais de almoxarifado);
- equipamentos disponíveis inicialmente instalados que auxiliam no transporte dos resíduos: 01 grua e 01 elevador cremalheira, cada qual instalado em laterais opostas à edificação;
- fluxo de materiais e pessoas: há uma entrada única, através da qual ocorre o recebimento de materiais e a circulação de pessoas.

A implantação do sistema de gestão de resíduos foi baseada nas diretrizes estabelecidas em outra obra da empresa, na qual foi possível implantar de forma piloto um modelo desenvolvido pela consultoria.

As seguintes etapas foram cumpridas na implantação do programa de gestão de resíduos nessa obra:

- 1) diagnóstico e planejamento da gestão do canteiro: realizado pelo departamento da Qualidade da empresa construtora, analisando a área, os resíduos a serem coletados e os dispositivos de coleta;
- 2) proposta de dispositivos e arranjo físico: realizado pelo departamento da Qualidade da empresa construtora em conjunto com o engenheiro responsável pela obra, no que diz respeito ao arranjo físico;
- 3) aquisição dos dispositivos: emissão da requisição de fornecimento pela obras e realização da cotação e compra pelo escritório central da empresa construtora;
- 4) treinamento dos funcionários: realizado inicialmente pelo departamento da qualidade e, sistematicamente, pelo técnico de segurança da obra;
- 5) orientação da aplicação do Controle de Transporte de Resíduos – CTR: realizado pelo departamento da Qualidade para o administrativo da obra, responsável pela documentação comprobatória do processo;
- 6) inspeções periódicas com check-list de acompanhamento: realizadas pelo departamento da Qualidade, envolvendo visitas quinzenais de acompanhamento e auditorias semestrais;
- 7) ações corretivas: realizadas pela obra mediante ocorrências verificadas pelo departamento da Qualidade.

De acordo com os dados coletados com a pesquisa de estudo de casos, pôde-se constatar o compromisso da equipe da obra com as ações implementadas, mesmo porque, até o momento, não tinha sido gerado uma grande diversidade e volume de resíduos.

A arquitetura e os métodos construtivos do empreendimento também colaboraram para obter uma melhor organização dos estoques de materiais e incentivar a redução de perdas. A separação dos resíduos nos respectivos andares da construção também era realizada, deixando os pavimentos limpos

e adequados aos trabalhos que ocorreriam na seqüência.

Quanto ao registro das atividades decorrentes da gestão de resíduos, existiam documentos específicos sendo utilizados, quais sejam:

- formulário para planejamento de gestão de resíduos;
- formulário de check-list de gestão de resíduos;
- formulário de Controle de Transporte de Resíduos – CTR;
- formulário de relatório mensal de gestão de resíduos das obras.

As figuras 1 até 6 ilustram os elementos pertinentes à gestão de resíduos instalados nesse canteiro.



Figura 1 – Bombonas dispostas em frente ao elevador cremalheira em pavimentos alternados



Figura 2 – Contentores com rodízios dispostos no térreo facilitam a movimentação horizontal



Figura 3 – Suporte com bags no térreo ao lado da baia de sucata metálica



Figura 4 – Bags servindo como acondicionamento final dos resíduos



Figura 5 – Resíduos ainda misturados no pavimento aguardando segregação



Figura 6 – Baia de madeira no térreo

4.2 Estudo de caso B

4.2.1 Breve caracterização da empresa construtora

A empresa construtora “B” atua preponderantemente na execução de empreendimentos imobiliários de alto padrão, normalmente edifícios residenciais com apartamentos acima de 250m² de área privativa.

Essa empresa realiza empreendimentos em bairros nobres da cidade de São Paulo, sendo certificada pela norma NBR ISO 9001:2000.

Quanto à gestão de resíduos, realizou consultoria conjunta com mais 10 empresas construtoras na cidade de São Paulo, participando de programa inédito realizado coordenado por empresa especializada para a obtenção do conhecimento e disseminação das práticas experimentadas nas demais obras.

4.2.2 Empreendimento, canteiro de obras e a gestão de resíduos

O empreendimento da pesquisa de estudo de casos constitui-se num conjunto de 03 edifícios localizados na região centro-sul da cidade de São Paulo, possuindo cada qual as seguintes características: 02 subsolos, 01 pavimento térreo, 01 mezanino, 25 pavimentos-tipo e 01 ático; área total de 31.000m²; apartamentos de 130m² a 202m² e fachada em painéis arquitetônicos pré-moldados.

O processo construtivo é caracterizado pela execução da estrutura em concreto armado moldado no local com fôrmas prontas de madeira e vedações verticais internas com divisórias em gesso acartonado e externas em painéis arquitetônicos de concreto armado com revestimento incorporado.

A verificação *in loco* ocorreu quando estavam sendo realizados os seguintes serviços na obra: fase final da estrutura; vedações internas em gesso acartonado; impermeabilizações; instalações elétricas, hidráulicas e mecânicas; além da fachada em painéis pré-moldados.

A estrutura organizacional, no momento da pesquisa, era constituída por 300 funcionários pertencentes a diversas empresas subcontratadas, 01 engenheiro sênior, 01 engenheiro jr., 01 arquiteta, 01 mestre, 01 contra-mestre, 02 estagiários de engenharia civil, 01 estagiário de arquitetura, 02 administrativos.

A obra tem prazo de 30 meses para ser entregue, sendo dotada de tecnologias que viabilizem a sua execução, tais como: fachada em painéis arquitetônicos e fechamentos internos em gesso acartonado.

O canteiro de obras apresenta as seguintes características principais:

- armazenamento de materiais: as áreas destinadas à estocagem de materiais estão dispostas no térreo e nos subsolos;
- equipamentos disponíveis inicialmente instalados que auxiliam no transporte dos resíduos: 01 elevador de carga para cada edifício;
- fluxo de materiais e pessoas: há uma entrada através da qual ocorre o recebimento de materiais e a circulação de pessoas.

A implantação do sistema de gestão de resíduos foi baseada nas diretrizes estabelecidas pela consultoria realizada com um conjunto de 10 outras empresas construtoras, na qual foi possível implantar o modelo proposto.

As seguintes etapas, estabelecidas pela consultoria, foram cumpridas na implantação do programa de gestão de resíduos nessa obra:

- 1) reunião inaugural: realizada junto aos funcionários próprios da empresa construtora, buscando

sensibilizá-los quanto à necessidade do cumprimento das ações pré-estabelecidas;

- 2) planejamento: definição do layout, dos dispositivos e da programação da realização do treinamento inicial junto aos funcionários das empresas subcontratadas;
- 3) implantação: alocação dos dispositivos na obra e fiscalização do uso;
- 4) monitoramento: realização de vistorias quinzenais para mensuração dos problemas e indicação das ações corretivas.

As figuras 7 até 10 ilustram os elementos pertinentes à gestão de resíduos instalados nesse canteiro de obras.



Figura 7 – Bombonas apoiadas em suporte metálico



Figura 8 – 05 suportes com bags ao lado da baia de gesso acartonado



Figura 9 – Baia de gesso acartonado



Figura 10 – Caçambas específicas para resíduos de madeira e concreto

De acordo com os dados coletados com a pesquisa, pôde-se constatar o compromisso da equipe da obra com as ações em andamento, principalmente, em função da existência de um líder do processo.

A escolha de tecnologias, tais como vedações em gesso acartonado, fachadas em painéis de concreto armado e escadas pré-moldadas permitiram, sobremaneira, a diminuição da geração de resíduos da classe B, promovendo uma obra mais organizada e limpa.

Outro aspecto relevante da gestão dos resíduos era relativo à disposição final oriundo das chapas de gesso, fato que mereceu atenção especial no momento da contratação dos fornecedores. Foi incluso em contrato a responsabilidade pela destinação desses resíduos.

Quanto ao registro das atividades decorrentes da gestão de resíduos, existiam documentos específicos sendo utilizados, quais sejam: formulário para cadastro dos destinatários de resíduos; formulário de check-list de gestão de resíduos e formulário de Controle de Transporte de Resíduos – CTR.

4.3 Resumo comparativo da pesquisa de estudo de casos entre as construtoras

A tabela 1 apresenta um resumo comparativo relativo aos principais elementos constituintes da gestão de resíduos entre as empresas construtoras inseridas na pesquisa de estudo de casos.

Tabela 1 – Resumo comparativo entre os elementos do modelo de gestão de resíduos

Elemento	Comentário
Projeto de gerenciamento de resíduos	Ambas as construtoras não desenvolveram projeto de gerenciamento para nenhum empreendimento.
Canteiro	<ul style="list-style-type: none"> • Nenhuma mudança drástica foi implementada para o cumprimento das exigências do sistema de gestão de resíduos. • Áreas específicas foram definidas para o acondicionamento inicial e final dos resíduos, tendo em vista a facilidade de transporte no interior e exterior da obra. • Na obra do estudo de caso “A” os conjuntos de bombonas alternavam-se entre os pavimentos; enquanto na obra do estudo de caso “B” estavam alocadas em todos os pavimentos.
Planejamento da execução	<ul style="list-style-type: none"> • Não foi realizada qualquer alteração no planejamento das obras. • Particularmente, percebe-se que na construtora “B” a utilização de painéis arquitetônicos pré-moldados na fachada e vedações internas em gesso acartonado diminui bastante a geração de resíduos classe A, apesar do problema inerente à destinação final deste último.
Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> • A partir da implantação do sistema de gestão de resíduos, todos os contratos acordados com fornecedores prevêm o comprometimento com a segregação dentro da obra. • Além disso, as empresas fornecedoras estão sendo avaliadas quanto ao cumprimento da normas relativas aos resíduos. • Apenas fornecedores de caçamba cadastrados no órgão municipal responsável são contratados. • A empresa “B” privilegia a utilização de material proveniente de madeira reciclada.
Treinamentos	Todos os funcionários são treinados assim que adentram a obra. Como as construtoras possuem a certificação ISO 9001 versão 2000 a tarefa de treinar é algo muito freqüente, o que facilita o treinamento relativo ao sistema de gestão de resíduos. Ainda com relação à conscientização observa-se no canteiro alguns cartazes destacando a importância da segregação na obra.
Dispositivos e acessórios	<ul style="list-style-type: none"> • Ambas as empresas utilizam dispositivos semelhantes para o acondicionamento dos resíduos em obra, tais como: bombonas, bags, baixas e caçambas. • A empresa “A” utiliza ainda contentores com rodízios.
Coleta	Verificou-se a designação de um operário para efetuar a coleta nos pavimentos ao final de cada dia. Normalmente, o guincheiro era designado para essa atividade.
Acondicionamento final e destinação	Os materiais da classe A são acondicionados em caçambas identificadas e destinadas para as Áreas de Transbordo e Triagem cadastradas na Prefeitura. As madeiras também são acondicionadas em caçambas e destinadas para lavanderias, na maioria das vezes. O plástico e papelão são acondicionados em bags e destinados a depósitos de reciclagem ou reutilização. O material metálico é acondicionado em baias e destinado para depósitos de reciclagem ou reutilização.

Tabela 1 – Resumo comparativo entre os elementos do modelo de gestão de resíduos (continuação)

Acondicionamento final e destinação	Para outros resíduos a destinação fica mais complicada, é o caso da serragem, do gesso, telas de fachada ou de proteção, EPS e outros. Para esses últimos será necessário desenvolver uma forma de reutilização ou reciclagem que permita a destinação adequada.
Identificação e cadastramento dos destinatários	As empresas possuem formulários específicos para registro de envio de todos os resíduos que saem da obra, inclusive o pagamento do transportador está vinculado à apresentação do comprovante de transporte, devidamente assinado pela empresa receptora do resíduo.
Controle do processo	<ul style="list-style-type: none"> • Existe um controle rigoroso dos treinamentos com relação ao sistema de qualidade da empresa e, portanto, para a gestão de resíduos. Todos os resíduos saem da obra com a sua ficha contendo tipo de resíduo, quantidade, motorista, placa do caminhão e, quando do pagamento dos fornecedores de transporte, esses são conferidos para verificar a destinação compromissada. • No caso da empresa B, está em implantação uma avaliação quinzenal do sistema, verificando o treinamento do pessoal, se os dispositivos de coleta e a segregação nos mesmos estão adequados e, por último, se os comprovantes de transporte estão devidamente carimbados e assinados pelo destinatário do resíduo.
Avaliação financeira	<ul style="list-style-type: none"> • A empresa “A” possui um relatório mensal específico que busca identificar os investimentos realizados e os ganhos obtidos com a gestão dos resíduos. • A empresa “B” ainda está iniciando essa etapa do processo.
Benefícios gerados	Melhoria da organização da obra.
Principais dificuldades	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de conscientização dos operários. • Indefinições quanto ao cronograma de execução da obra. • Ausência de comprometimento dos envolvidos. • Deficiente tecnologia de aproveitamento de resíduos classe C. • Ausência da contrapartida dos órgãos competentes na definição/licenciamento de áreas de deposição dos resíduos.

4.4 Redução dos custos de transporte

Particularmente, na empresa “A” ocorre tanto a apropriação de custos relativos aos gastos efetuados com o transporte para a retirada dos resíduos gerados pela obra, como também a apropriação dos ganhos advindos da retirada dos resíduos do canteiro, sem ônus para a construtora.

A metodologia adotada para a mensuração dos gastos e ganhos decorrentes das atividades de gestão de resíduos consistiu na implementação do relatório de controle, gerado mensalmente por cada obra, e compilado para a geração do relatório geral da empresa.

Os custos coletados são relativos aos gastos com o transporte (caminhão e caçamba) para a retirada do canteiro dos seguintes resíduos: concreto, bloco, argamassa, madeira, papel, plástico, metal e gesso acartonado. Os ganhos foram mensurados a partir da economia realizada pela retirada destes resíduos por cooperativas de reciclagem ou através da oportunidade de venda. Cabe ressaltar que a realização da venda dos resíduos não é uma atividade sistemática, sendo efetuada conforme a oportunidade e o interesse variável dos compradores locais.

Os resultados obtidos demonstram a efetiva redução dos custos de transporte de resíduos no canteiro de obra pesquisado da empresa “A”, sendo em média 25% do total. No entanto, os resultados do acompanhamento mensal estão demonstrando variações elevadas, principalmente, em função da fase da obra, a qual gera diferentes quantidades e tipos de resíduos.

5 CONCLUSÕES

A preocupação com o uso indiscriminado e o esgotamento contínuo das reservas de recursos não-renováveis merece ocupar parcela expressiva da atenção das empresas de construção, não somente pela necessidade de atendimento da legislação em vigor, mas principalmente para que possam cumprir a responsabilidade social diante dos impactos ambientais provocados pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem e pela geração de resíduos.

Ao analisar os resultados da pesquisa apresentada neste artigo, pode-se perceber que as ações implementadas pelas empresas construtoras têm contribuído para a obtenção de diversos benefícios, incluindo desde a melhoria da organização dos canteiros, passando pelo aumento da conscientização dos operários até a possibilidade de diminuição dos custos relativos ao transporte e à destinação dos resíduos gerados.

No entanto, percebe-se ainda inúmeras carências a serem supridas, consideradas fundamentais para o aprimoramento da gestão de resíduos, como por exemplo: a criação e a melhor distribuição de áreas legalmente habilitadas para a disposição dos resíduos da construção; o efetivo cumprimento da legislação pertinente, fazendo cumprir a responsabilidade dos agentes envolvidos no sistema; o desenvolvimento de mecanismos eficientes para o controle e a fiscalização e a criação e/ou incentivo para a utilização dos resíduos reciclados.

Somente com ações integradas que envolvam todos os agentes pertencentes à cadeia produtiva do setor será possível caminhar rumo à solução dos problemas inerentes à geração de resíduos; nesse sentido, é importante disseminar o conhecimento relativo aos sistemas de gestão de resíduos atualmente utilizados, como forma de orientação às empresas e a busca de aprimoramento quanto às questões ainda não resolvidas.

6 REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V. et al. **Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras**: relatório final. São Paulo, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. (ABRELPRE). São Paulo. Aterros e resíduos na cidade. <www.abrelpe.com.br>. Acesso em: 02 de junho. 2005.

DORSTHORST, B.J.H; HENDRIKS, Ch. F. Re-use of construction and demolition waste in the EU. In: CIB Symposium: Construction and Environment – theory into practice, São Paulo, 2000. **Proceedings**. São Paulo, EPUSP, 2000.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**: contribuição à metodologia da pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 102p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PINTO, T. de P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SILVEIRA, A.M.E.; OLIVEIRA, B.G.; PIRES, G.H.; LEITE, S.A.; TAKEGAWA, W.C. Gestão de resíduos: a experiência em canteiros de obras de edifícios da cidade de São Paulo. São Paulo, 2005. /Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia São Paulo./