

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

III-099 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM EMPRESAS CONSTRUTORAS QUE ATUAM NA GRANDE JOÃO PESSOA

Alexsandra Rocha Meira (1)

Engenheira Civil pela UFPB, Mestra em Engenharia de Produção pela UFPB e Doutora em Engenharia de Produção pela UFSC. Possui diversos artigos publicados em eventos nacionais e internacionais. Atualmente é professora titular/pesquisadora do CEFET-PB e pesquisadora da UFPB, onde desenvolve atividades de pesquisa junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como orientadora.

Nelma Mirian Chagas de Araújo

Engenheira Civil pela UFPB, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UFPB, Mestra e Doutora em Engenharia de Produção pela UFPB. Possui diversos artigos publicados em eventos nacionais e internacionais. Autora de livro publicado pela FUNDACENTRO. Atualmente é professora titular/pesquisadora do CEFET-PB e pesquisadora da UFPB junto ao PPGE, onde desenvolve atividades de pesquisa como orientadora.

Endereço⁽¹⁾: Rua Joaquim da Silva Carvalho, 51 – Apto. 702 - Bessa – CEP: 58.037-360 - João Pessoa – PB. Fone: (83) 246-2232 – Fax: (83) 246-4629

alexandra@jpa.neoline.com.br.

RESUMO

O trabalho relata uma pesquisa realizada no setor da construção civil, envolvendo construtoras que atuam no subsetor de edificações verticais da grande João Pessoa, quanto à gestão de resíduos oriundos de suas obras. O tema em foco ainda é incipiente, principalmente no Brasil e particularmente na região Nordeste. Buscou-se com essa pesquisa elaborar um levantamento preliminar da situação dos resíduos provenientes das obras de edificações verticais. Tal levantamento poderá subsidiar as empresas gestoras dos resíduos, bem como as empresas construtoras, quanto ao planejamento, controle e execução de suas atividades. Foram elaborados formulários de entrevistas abordando os seguintes itens: caracterização das empresas e obras pesquisadas e gestão dos resíduos. As análises dos resultados indicam que as 20 empresas pesquisadas, em sua maioria, estão no mercado há mais de 10 anos e têm atuação na grande João Pessoa e em alguns estados da região Nordeste. Quanto às obras, são do tipo residencial com, no mínimo, cinco pavimentos. No tocante à gestão dos resíduos, 50% das obras utiliza o sistema de retirada de entulhos por meio de caçambas (empresas credenciadas pela Prefeitura Municipal). Alguns aspectos graves foram observados nos canteiros, como por exemplo, a mistura de matéria orgânica com os resíduos provenientes da construção e o desconhecimento das construtoras quanto ao destino dos entulhos coletados nas suas obras, que denotam o descaso com a gestão de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil; gestão; resíduos.

INTRODUÇÃO

Atualmente um dos grandes problemas das áreas urbanas em todo o país, e porque não dizer em todo o mundo, consiste na intensa geração de resíduos. Tais resíduos provêm das mais diversas áreas, entre as quais destaca-se a indústria em geral, os hospitais, as residências e a construção civil.

Reportando-se especificamente ao setor da construção civil, observa-se que nos últimos anos tem havido um aumento na quantidade de resíduos gerados pelas obras, principalmente em virtude do processo de urbanização das cidades, ou

pela renovação das mesmas (CARNEIRO *et al.*, 2000).

É certo que atrelado ao aumento do número de construção nas cidades há a geração de mais resíduos. Além disso, observa-se o próprio processo construtivo, que é desprovido de investimentos que visem reduzir os desperdícios gerados ao longo da construção. Pinto (2000) estima que para cada metro quadrado construído, 150 quilos de resíduos são gerados. Uma outra pesquisa nacional (AGOPYAN *apud* GRIGOLI, 2000) mostra que do total de materiais desperdiçados na obra, cerca de 50% são incorporados à obra, enquanto que os outros 50% são considerados entulho. Em termos mundiais o cenário não é diferente. No caso da União Européia, por exemplo, cerca de 180 milhões de toneladas de resíduos provenientes de construção e demolição são produzidos a cada ano (DORSTHORST e HENDRIKS, 2000), o que corresponde a aproximadamente 480 quilos/habitante/ano. No Brasil, os valores oscilam entre 0,7 a 1 tonelada/habitante/ano (MEDEIROS, 2002).

Essa situação tem motivado muitos países a criar alternativas no sentido de reutilizar ou reciclar os resíduos provenientes da construção civil. Nos países na União Européia a reciclagem varia de 5% (Grécia, Irlanda, Portugal e Espanha) até mais de 80% (Bélgica, Dinamarca e Holanda). Do total de 180 milhões de toneladas de resíduos produzidos, cerca de 50 milhões são reutilizados ou reciclados. Os demais 130 milhões de toneladas são incinerados ou depositados em terrenos (DORSTHORST e HENDRIKS, 2000).

No Brasil, o estudo de algumas soluções práticas para reciclagem e reutilização dos resíduos tem sido de grande relevância. Como exemplos, pode-se citar os casos de utilização dos resíduos em pavimentação (BODI, 1997), bem como utilização destes como agregado para concretos e argamassas (LEVY e HELENE, 1997; ZORDAN, 1997; HAMASSAKI *et al.*, 1996).

Embora já existam iniciativas na busca por um destino adequado aos resíduos gerados pela construção civil, as aplicações práticas desses estudos ainda são incipientes no Brasil. A maioria das soluções encontradas até hoje nunca foi além da criação de aterros, que estão se tornando onerosos e sobrecarregados pela escassez de espaço (MEDEIROS, 2002). Nesse sentido, o presente artigo visa ratificar essa realidade, mostrando como os resíduos da construção civil da cidade de João Pessoa têm sido gerenciados pelo setor.

LEIS E PROJETOS QUE TRATAM DOS RESÍDUOS

No Brasil, a gestão do meio ambiente era caracterizada pela desarticulação dos diferentes organismos envolvidos, pela falta de coordenação e pela escassez de recursos financeiros e humanos para gerenciamento das questões relativas ao meio ambiente (DONAIRE, 1999). A economia brasileira, desde os tempos coloniais, caracterizou-se historicamente por ciclos que enfatizavam a exploração dos recursos naturais.

No entanto, o agravamento dos problemas ambientais alterou profundamente esse quadro, gerando um nível crescente de exigências. A nova consciência ambiental, surgida no bojo das transformações culturais que ocorreram nas décadas de 1960 e 1970, ganhou dimensão e situou a proteção do meio ambiente como um dos princípios mais fundamentais do homem moderno (DONAIRE, 1999). Pesquisa internacional realizada pela Civil Engineering Research Foundation (CERF), entidade ligada à American Society of Civil Engineers (ASCE) dos Estados Unidos, revelou que a questão ambiental é atualmente uma das maiores preocupações dos líderes do setor, logo atrás da informática.

A internacionalização dos padrões de qualidade ambiental, descritos na série ISO 14000, é um dos passos dados que nos permite ter uma idéia de até onde pode chegar o grau de exigência dos consumidores, em relação à preservação do meio ambiente.

Uma outra atitude ainda mais concreta em relação ao problema específico do resíduo na construção civil foi tomada ao entrar em vigor em janeiro de 2003 a resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2002), que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O artigo 13 dessa resolução, por exemplo, estabelece o prazo máximo de dezoito meses para que os Municípios e Distrito Federal cessem a disposição de resíduos de construção em aterros de resíduos domiciliares e em áreas de bota-fora. Esse e os demais artigos da resolução foram tomados como referência no estudo de campo, buscando verificar a situação das empresas quanto à obediência a referida legislação.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho foram entrevistadas construtoras situadas na cidade de João Pessoa. Para tanto, foi elaborado um formulário de entrevista, que se fundamentou na bibliografia pesquisada sobre o assunto.

O formulário consta de três partes: a primeira consiste na caracterização das empresas; a segunda se refere especificamente à obra visitada e sua caracterização; a última parte visa obter um perfil da empresa com relação à gestão dos resíduos gerados pela obra.

As entrevistas foram realizadas nos canteiros de obra, selecionados aleatoriamente pelas autoras. Tais entrevistas não foram previamente agendadas em virtude da objetividade, facilitando assim sua aplicação.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Quanto à Caracterização das Empresas Pesquisadas

Com o objetivo de garantir o anonimato das construtoras, as mesmas foram identificadas por siglas, tendo, por exemplo, a primeira construtora entrevistada a identificação C.1, e assim sucessivamente.

Do total de 20 construtoras entrevistadas, apenas cinco possuem menos de 10 anos no mercado e 45% estão no mercado há pelo menos 15 anos. Todas as empresas constroem edificações verticais do tipo residencial. Além disso, duas delas constroem obras comerciais (C.5 e C.6), sendo que C.6 também trabalha com construções públicas.

Considerando a amostra de construtoras pesquisadas, observou-se que todas elas atuam na grande João Pessoa, que é composta, além da própria capital, pelas cidades de Cabedelo, Bayeux, Santa Rita, Cruz do Espírito Santo, Lucena e Conde. A construtora C.5 já atuou em toda a Paraíba, mas atualmente restringiu seu campo de atuação. Enquanto isso, as construtoras C.8 e C.14 expandiram os negócios para a cidade de Natal, no Rio Grande do Norte e, no caso de C.8, também para São Luís, no Estado do Maranhão.

A quantidade de obras em andamento que cada empresa possuía no momento da pesquisa variava entre 1 e 6. Verificou-se a inexistência de relação entre o tempo de atuação da construtora no mercado e o número de obras. No entanto, constatou-se que as duas empresas com atuação em outros Estados possuíam, em João Pessoa, pelo menos 3 obras em andamento.

Quanto à Caracterização das Obras

Todas as obras visitadas são do tipo vertical e residencial. Cerca de 75% dos empreendimentos possuem no mínimo 10 pavimentos. Entretanto, as obras das construtoras C.6 e C.13 possuem apenas 5 pavimentos (número mínimo de pavimentos observado na pesquisa).

Para identificação das atividades em andamento nas obras, as mesmas foram divididas em três categorias, conforme identificado nos locais de pesquisa: estrutura, alvenaria e acabamentos. A atividade *acabamentos* compreende os serviços de revestimento, instalações, esquadrias e impermeabilização.

A execução da estrutura foi identificada em 50% das obras, a alvenaria foi uma atividade encontrada em 40% e os serviços de acabamento estavam sendo realizados em 60% do total das obras. Observou-se que apenas as construtoras C.1 e C.5 realizavam as três atividades simultaneamente. Na Figura 1 pode-se observar as atividades desenvolvidas nas obras individualmente.

Figura 1: Atividades desenvolvidas em cada obra pesquisada.

OBRA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ATIV.1*																				
ATIV.2*																				
ATIV.3*																				

* Ativ.1 = estrutura; ativ.2 = alvenaria; ativ.3 = acabamentos.

Com relação ao tipo de revestimento externo das obras pesquisadas, verificou-se que todas elas utilizam revestimento cerâmico nas fachadas. Entretanto, 65% das mesmas estão sendo ou serão revestidas com cerâmica. Os 35% restantes optaram pelo uso de pastilhas como revestimento externo.

O número de funcionários para realização dos serviços nas obras variou consideravelmente. A menor quantidade de funcionários foi encontrada na obra da construtora C.11, que estava realizando atividade de acabamento, especificamente o revestimento interno. Por outro lado, na obra da construtora C.17, havia 54 funcionários na execução dos revestimentos interno e externo da edificação de 30 pavimentos. No geral, 50% das obras possuíam entre 15 e 25 funcionários no momento da pesquisa.

Observou-se que havia atividades sendo terceirizadas em diversas obras, ou seja, apenas parte do total de trabalhadores existentes nos canteiros era composta por funcionários fixos das construtoras. No momento da pesquisa, cerca de 60% das construtoras possuíam atividades terceirizadas, o que não implica que as demais não tenham terceirizado serviços anteriormente ou não utilizem essa sistemática em atividades futuras.

Os serviços comumente terceirizados nas obras pesquisadas foram os seguintes: instalações (elétrica, hidro-sanitária, gás e telefônica), gesso, impermeabilização e esquadrias.

Gestão dos Resíduos

Levando em consideração o conceito de desperdício em canteiros de obras, pode-se classificá-lo como aquele que é incorporado à própria edificação e aquele que não é incorporado à massa construída. Neste último caso, podemos qualificá-lo como resíduo de obra (GRIGOLI, 2000).

Analisando as 20 obras que fizeram parte da pesquisa, pode-se afirmar que todas geram desperdícios na forma de entulho.

Dependendo da obra, o resíduo pode ser depositado diretamente em caçambas colocadas dentro dos canteiros ou nas áreas externas (calçadas), pode ser depositado em espaços reservados nos próprios canteiros ou, ainda, pode ser colocado diretamente nas áreas externas às obras, de forma desordenada.

No caso do resíduo colocado em caçambas, as mesmas são recolhidas pelas empresas prestadoras de serviços quando o próprio pessoal das obras requisita a retirada e reposição das caçambas. Verificou-se que em 50% das obras pesquisadas o resíduo é depositado diretamente em caçambas fornecidas por empresas contratadas.

Quando o resíduo é depositado em locais dentro da própria obra, o sistema de retirada do mesmo é por meio de caminhões ou caminhonetes. Nesse caso, o material pode ser transportado diretamente do canteiro para o automóvel quando houver possibilidade da entrada do mesmo até o local de deposição do resíduo, ou, caso não seja possível, todo o resíduo gerado na obra é retirado até a calçada para que, só então, seja requisitado o transporte. Observou-se que 45% das obras depositam os resíduos nos canteiros e em 22% desses casos, todo o resíduo é retirado até a calçada para que possa ser coletado via caminhão ou caminhonete.

A obra da construtora C.8 é a única, dentre todas as pesquisadas, que coloca todo o resíduo proveniente da obra diretamente na calçada. Entretanto, observa-se que essa obra encontra-se em fase final, possuindo apenas algumas atividades de acabamento em andamento, o que reduz o volume de resíduo gerado no local.

Salienta-se, ainda, que dentre todas as empresas pesquisadas, apenas três explicitaram a reutilização de parte dos resíduos provenientes da construção, sendo elas C.2, C.5 e C.18. Isso implica que 85% das construções pesquisadas transformam em resíduo a totalidade dos desperdícios gerados nas obras. Essa realidade mostra que tais obras não seguem a estimativa apontada por Agopyan *apud* Grigoli (2000), ao afirmar que 50% dos desperdícios gerados são incorporados à obra.

As três obras que reutilizam parte dos resíduos gerados, empregam esse material unicamente no aterro da própria obra ou de outras construções da empresa. O engenheiro da obra da construtora C.5 afirmou que todo o desperdício gerado no local, até então, está sendo reutilizado em aterro, exceto o madeiramento, que foi reaproveitado por outra obra. Verifica-se, portanto, que alternativas apontadas pela literatura visando, por exemplo, a reutilização dos resíduos em pavimentações, concretos e argamassas não foram constatadas em nenhuma obra.

A composição do resíduo das obras varia de forma significativa, dependendo de diversos fatores, entre os quais o tipo de material utilizado nas construções e as técnicas construtivas empregadas.

Como exemplo dessa variação, é apresentada na Tabela 1, a seguir, a composição, em percentagem, do resíduo

produzido pela construção civil em alguns países e regiões do Brasil.

Tabela 1: Composição, em percentagem, do resíduo de alguns países e regiões do Brasil.

MATERIAL	LOCAL DE ORIGEM					
	Reino Unido	Hong Kong	Salvador	São Paulo	São Carlos	Ribeirão Preto
Concreto e argamassa	9	8	54	63	69	89
Solo e areia	75*	19	21	-	-	18
Cerâmica	5	12	19	29	30	23
Rochas	-	23	4	-	1	-
Outros	11	38	2	8	-	-

FONTE: Carneiro *et al.*, 2000.

* Solo, areia e rochas.

Além disso, dentro de uma mesma obra, a composição do resíduo também varia de acordo com as atividades realizadas. Nas obras visitadas foi possível verificar a variação do resíduo de acordo com a etapa construtiva em que cada uma delas se encontrava. Na Figura 2 está apresentada a composição do resíduo de cada obra.

Ressalta-se que os materiais reutilizados pelas construtoras como aterro não estão apresentados na Figura 2, como é o caso da obra da construtora C.2. Apesar de haver execução de alvenaria e conseqüentemente desperdício de tijolos, os mesmos não foram considerados resíduos pois foram completamente reutilizados no aterro do próprio local.

Figura 2: Composição do entulho das obras pesquisadas.

OBRA	Concreto e argamassa	Solo e areia	Cerâmica	Madeira	Aço	Tijolo	Outros
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Em 90% das obras observou-se a produção de resíduo do tipo argamassa ou concreto. Apesar de não terem sido quantificados os resíduos, pela constância de argamassas e concretos, pode-se supor, de forma geral, uma maior geração de resíduos dessa natureza, ratificando os dados nacionais apresentados na Tabela 1.

O item "outros" apresentado na Figura 2 engloba materiais provenientes das instalações hidro-sanitárias e elétricas, bem como gesso, papelão etc.

Em 30% das obras, além do resíduo proveniente da construção, são misturados, a esse todo, o resto de material orgânico gerado na obra, bem como material de escritórios e banheiros. Nas demais obras (70%), ocorre a separação dos resíduos não provenientes das construções, sendo esses coletados pela Prefeitura.

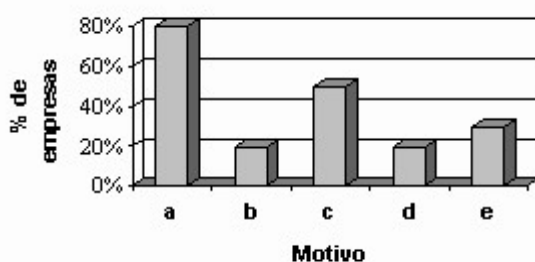
Nas obras onde o resíduo proveniente da construção é colocado separadamente não se observou, entretanto, nenhum tipo de tratamento diferenciado de acordo com o tipo de material, exceto quando o material é destinado a aterro. Nesses casos, há a separação de materiais como madeira e gesso, que podem interferir na qualidade do serviço. Mesmo para esses casos onde ocorre essa separação e para os demais casos (85% das obras), a realidade observada vai de encontro ao que estabelece a resolução nº 307 do CONAMA, ao determinar a separação dos resíduos em quatro classes distintas, conforme as características dos resíduos.

Como todas as obras pesquisadas geram resíduo e há a necessidade de retirá-lo dos canteiros, ou por meio de caçambas ou utilizando-se caminhões/caminhonetes, as empresas foram questionadas quanto à escolha da forma de retirada do resíduo. Para aquelas que retiram os resíduos por meio de caçambas (que representam 50% do total), a escolha por esse sistema ocorreu pelos seguintes motivos:

- Praticidade no recolhimento*: como todo o entulho já é depositado diretamente na caçamba, a retirada do mesmo ocorre muito mais rapidamente. Essa foi uma justificativa apontada por grande parte das empresas que fazem uso do sistema de coleta por meio de caçambas;
- Adequação a canteiros com espaço físico limitado*: quando não há espaço suficiente no canteiro para a deposição dos resíduos, a alternativa mais adequada consiste na utilização de caçambas;
- Evita o acúmulo de resíduo na obra*: como o resíduo vai sendo retirado a medida que as caçambas vão enchendo, isso proporciona um melhor aspecto ao canteiro em termos de ordem e limpeza;
- Existência de cadastro das empresas coletoras na Prefeitura Municipal*: o fato das empresas coletoras (chamadas caçambeiros) estarem cadastradas no órgão da prefeitura local, pressupõe que as mesmas depositarão os resíduos em locais predeterminados, evitando assim multas por parte da prefeitura. Embora não se tenham dados estatísticos locais sobre o destino dos resíduos, segundo o Sindicato de Empresas de Remoção de Entulhos do Estado de São Paulo (Sieresp), 80% dos resíduos da construção civil têm destino incerto (MEDEIROS, 2002);
- Envolvimento em Programas de Qualidade*: a adesão de algumas construtoras ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) e/ou ISO 9001:2000 faz com que as mesmas optem por esse sistema, uma vez que utilizando o serviço dos caçambeiros sabe-se o destino dos resíduos e também é possível obter nota fiscal dos serviços prestados.

Cada um dos motivos consta na Figura 3, a seguir, com os respectivos percentuais de empresas que apresentaram tais justificativas para a escolha do sistema de coleta por meio de caçambas.

Figura 3: Percentual de empresas para cada motivo apresentado.

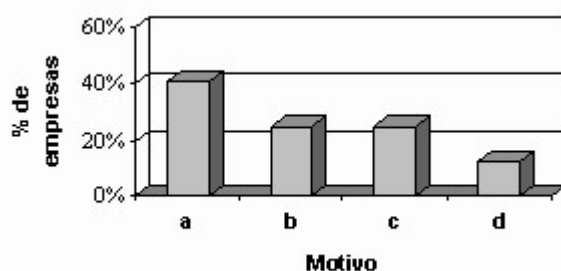


Para os outros 50% de construtoras pesquisadas que não dispõem de caçambas para retirada de entulhos, apenas 40% já utilizaram os serviços de caminhões ou caminhonetes. Nesses casos, a escolha por esse sistema ocorreu em decorrência das seguintes razões:

- Inexistência de custos*: o fato de algumas construtoras disporem de caminhões ou caminhonetes faz com que não haja custo de retirada dos resíduos. Para as cinco construtoras que possuem meio de transporte próprio destinado à realização desse serviço, essa foi a mais forte justificativa;
- Atendimento a diversas obras e a outros serviços*: além da inexistência de custos, o uso de transporte próprio proporciona, para algumas construtoras, grande versatilidade, uma vez que atende às diversas obras da empresa e também a outras atividades, como por exemplo compras de materiais de construção;
- Insatisfação com caçambeiros*: algumas construtoras utilizaram anteriormente o serviço de coleta de resíduos por meio de caçambas. No entanto, a demora para coleta e reposição das caçambas nos canteiros, bem como a colocação das mesmas em locais indevidos e sem autorização, gerou certo grau de insatisfação nos empresários, o que levou os mesmos a optarem por sistema alternativo;
- Periodicidade irregular*: uma das construtoras que utiliza o sistema de coleta por meio de caminhão afirma que o fato de na sua obra não haver uma constância de geração de resíduos inviabiliza a opção por caçambeiros. Isso porque essas empresas coletoras estabelecem prazos máximos para que as caçambas sejam recolhidas, mesmo que não estejam completamente cheias.

Cada um dos motivos consta na Figura 4, a seguir, com os respectivos percentuais de empresas que apresentaram tais justificativas para a escolha do sistema de coleta por meio de caminhões ou caminhonetes.

Figura 4: Percentual de empresas para cada motivo apresentado.



Com relação à frequência de retirada dos resíduos das obras ocorre uma variação considerável de uma obra para outra. Enquanto na obra da construtora C.2 a coleta, por meio de caminhão, ocorre a cada dois ou três meses, na obra da construtora C.15, que realiza a coleta por meio de caçambas, o serviço é realizado cerca de três vezes por semana.

A princípio, poderia se supor a existência de relação entre a frequência de retirada de resíduos da obra e o sistema de coleta (caminhão ou caçamba), indicando uma menor frequência de retirada de resíduos nos casos de uso do caminhão, em virtude de sua maior capacidade em termos de volume. Entretanto, tal hipótese não foi confirmada com a amostra pesquisada. A exemplo disso, tem-se o caso da obra pertencente à construtora C.12, que realiza cerca de seis coletas por semana usando o caminhão como meio de transporte. Por outro lado, na obra da construtora C.19 a caçamba é retirada apenas uma vez por mês.

Ainda analisando a frequência de retirada dos resíduos, observou-se uma discreta relação com o número de funcionários existente nos canteiros, indicando que quanto maior a quantidade de trabalhadores (próprios e terceirizados), maior a retirada de resíduos. Na realidade essa associação é uma decorrência direta da produção da obra, uma vez que normalmente existe uma relação direta entre o número de funcionários e a velocidade de construção.

Normalmente, os resíduos produzidos nas obras geram despesas para as construtoras. Os custos de retirada desses resíduos variam entre R\$ 30,00 e R\$ 40,00, quando há a contratação de uma empresa ou mesmo pessoa física. Os valores são pagos por caçamba ou por caminhão, independente do volume ocupado. Apenas no caso da obra da construtora C.2 a retirada de resíduos, realizada por terceiro, ocorre sem ônus algum para a empresa. Isso porque a pessoa que retira o entulho possui seus próprios clientes, vendendo, por exemplo, os restos de madeiras para padarias locais.

Considerando um valor médio de retirada de resíduos de R\$ 35,00 e uma frequência média de retirada de três vezes por mês, ao longo de toda a obra, pode-se estimar que num período de um ano uma construtora terá gasto, com retirada de resíduo de uma única obra, cerca de R\$ 1.260,00. Supondo três anos de duração da construção, os gastos passarão para R\$ 3.780,00.

Certamente se a construtora utilizasse alguma alternativa para redução das perdas e também para reutilização dos desperdícios gerados na obras, esses gastos com resíduos seriam minimizados.

Finalmente, as construtoras foram indagadas a respeito do destino correto dos resíduos recolhidos das suas obras. Cerca de 50% delas não sabe qual o destino do resíduo, mas algumas das construtoras responsabilizam a prefeitura por esse monitoramento, uma vez que os caçambeiros são cadastrados na mesma. Em torno de 28% das construtoras afirmaram que todo o resíduo coletado nas obras é depositado numa área de captação de lixo da cidade, onde são depositados todos os tipos de lixos, sem qualquer tratamento ou separação. As demais construtoras (22%) afirmam que os resíduos de suas construções têm destinos diversos, servindo por exemplo como material de aterro para outras obras ou como matéria-prima para padarias.

CONCLUSÕES

Pela pesquisa realizada observou-se que as construtoras, de forma geral, ainda gerenciam os resíduos produzidos nas obras da maneira tradicional. A reutilização dos resíduos pelas construtoras ocorre pontualmente, limitando-se apenas à parte de aterro das obras.

Se por um lado muitas construtoras já pensam na praticidade ao escolherem um sistema de coleta de resíduos e também no melhor aspecto dos canteiros, em termos de ordem e limpeza, por outro lado não conhecem sequer o destino do resíduo produzido por suas construções.

Apesar da resolução nº 307 do CONAMA já estar em vigor desde o início de 2003 e, mesmo que os municípios já estejam se mobilizando no sentido de gerar planos de gerenciamento dos resíduos das construções, não se observou o engajamento das construtoras nesse novo sistema de gestão. Ao invés da separação dos resíduos nas quatro classes estabelecidas pela resolução, há construtoras que misturam ao resíduo das obras a matéria orgânica, e outros materiais provenientes dos canteiros de obras.

Uma outra questão observada diz respeito à comercialização de madeiras, por parte de terceiros, para padarias. Esse material retirado da obra, se contaminado com tintas ou solventes, pode ser considerado um risco grave e que, infelizmente, as pessoas que irão manuseá-lo não têm nenhum conhecimento sobre o assunto.

De uma forma geral, é essencial que as construtoras compreendam, inicialmente, que resíduo não necessariamente é lixo e tudo que for feito com o intuito de reduzir a quantidade produzida nas obras e tratar adequadamente o que for gerado, trará benefícios para elas e, principalmente, para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BODI, J. 1997. Experiência Brasileira com Entulho Reciclado na Pavimentação. In: *Reciclagem na Construção Civil, Alternativa Econômica para Proteção Ambiental*, 1997, São Paulo. *Anais...* São Paulo: PCC - USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1997. 76 p. p. 56-59.
2. BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 de julho de 2002.
3. CARNEIRO, A. P.; CASSA, J. C.; QUADROS, B. E.; COSTA, D. B.; SAMPAIO, T. S.; ALBERTE, E. P. Caracterização do entulho de Salvador visando a produção de agregado reciclado. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 8., 2000, Salvador. *Anais...* Salvador: UFBA, 2000. 1 CD.
4. DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
5. DORSTHORST, B. J. H.; HENDRIKS, Ch. F. Re-use of construction and demolition waste in the EU. In: *CIB SYMPOSIUM ON CONSTRUCTION & ENVIRONMENT*, 2000, São Paulo, *Proceedings...* São Paulo: USP, 2000. 1 CD.
6. GRIGOLI, A. S. Entulho de obra – reciclagem e consumo na própria obra que o gerou. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 8., 2000, Salvador. *Anais...* Salvador: UFBA, 2000. 1 CD.
7. LEVY, S. M., HELENE, P. R. L. *Reciclagem do entulho de construção civil, para utilização como agregado de*

- argamassas e concretos*. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Dissertação de mestrado. 1997 146 p.
8. MEDEIROS, F. Resíduos da construção: leis e projetos tentam solucionar o destino final do material que sobra nas obras. *Qualidade na Construção*. São Paulo, n. 26, p. 6-10, abr/mai. 2002.
 9. PINTO, T. P. Recycling in construction sites: environmental responsibility and cost reduction. In: CIB SYMPOSIUM ON CONSTRUCTION & ENVIRONMENT, 2000, São Paulo, *Proceedings...* São Paulo: USP, 2000. 1 CD.
 10. HAMASSAKI, L. T, SBRIGHI NETO, C., FLORINDO, M. Uso do entulho como agregado para argamassas de alvenaria. In: Seminário sobre reciclagem e reutilização de resíduos como materiais de construção, 1996, São Paulo. *Anais...* São Paulo: PCC - USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1996. 161 p. p. 109-117.
 11. ZORDAN, S. E. *A Utilização do entulho como agregado na confecção do concreto*. Campinas: Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. Dissertação (Mestrado), 1997.