

### **III-455 - ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM OBRAS VERTICAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - PE**

**Rogéria Mendes do Nascimento** <sup>(1)</sup>

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Mestre em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Bahia. Doutora em Engenharia Civil - Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pernambuco- UFPE. Professora do curso Tecnológico em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE.

**Elissandra Neves dos Santos**

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE.

**Marília Regina Costa Castro Lyra**

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Mestre em Ciências do Solo pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Doutora em Engenharia Civil - Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora do curso Tecnológico em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco –IFPE.

**Leidjane Maria Maciel de Oliveira**

Engenheira Civil pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Mestre em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pernambuco. Doutora em Engenharia Civil - Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora da Universidade Federal de Pernambuco/ campus Caruaru -UFPE.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Professor Luis Freire, 500- Cidade Universitária - Recife - PE - CEP: 50.000 - Brasil - Tel: (81) 21251781- e-mail: rogeriamendes@recife.ifpe.edu.br

#### **RESUMO**

O ramo da construção civil gera impactos ambientais negativos, tanto em relação ao consumo de recursos naturais não- renováveis quanto a geração de resíduos após cada etapa de execução de um determinado serviço nos canteiros de obras. Estes resíduos, conhecidos como Resíduos da Construção Civil (RCC) podem representar até 50% do total de resíduos sólidos produzidos nas grandes cidades. A implantação de práticas de gerenciamento nos canteiros de obras tem sido cada vez mais importante para o setor da construção civil, pois por meio delas é possível minimizar e reaproveitar os RCC, e consequentemente reduzir os impactos ambientais produzidos pelo setor. Em virtude disso, a pesquisa foi realizada em alguns canteiros de obras na Região Metropolitana do Recife - PE, Brasil, com o objetivo de analisar as principais práticas do gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. A metodologia baseou-se na aplicação de questionários dentro de canteiros de obras e também o envio via e-mail às construtoras. Com as respostas obtidas procedeu-se a análise quantitativo-descritiva deste material e foi possível concluir que, a forma de organização dentro do canteiro de obras é primordial para o controle do volume de material utilizado nas etapas de construção e posteriormente, na fase da caracterização dos RCC o que permite a identificação e quantificação dos resíduos para se planejar qualitativa e quantitativamente a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final dos mesmos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos da Construção Civil, Reciclagem, Gerenciamento.

#### **INTRODUÇÃO**

A Indústria da Construção Civil é uma atividade econômica que envolve tradicionais estruturas sociais, políticas e culturais. O setor sofre constante críticas em relação aos desperdícios de matérias-primas e insumos. A busca pelo equilíbrio entre a produção e a preservação ambiental tornou-se uma premissa básica para a preservação do planeta para as futuras gerações, bem como também para qualidade de vida.

O ramo da construção civil gera impactos ambientais negativos, tanto em relação ao consumo de recursos naturais não-renováveis para a fabricação do produto a ser utilizado, quanto na geração de resíduos após cada etapa de execução de um determinado serviço no canteiro de obras. Estes resíduos, conhecidos como Resíduos da Construção Civil – RCC podem representar até 50% do total de resíduos sólidos produzidos nas grandes cidades, por exemplo. Por meio de uma legislação específica para o setor, foi possível normatizar o gerenciamento dos RCC. Têm-se a Resolução CONAMA N° 307/2002, que apresenta uma série de atividades envolvendo a valorização dos resíduos com o incentivo à reutilização e reciclagem. Também estabelece a responsabilidade dos geradores em relação à elaboração de programas de gerenciamento de resíduos para cada obra.

A implantação de práticas de gerenciamento nos canteiros de obras tem sido cada vez mais importante para o setor da construção civil, pois através da utilização de técnicas é possível minimizar e reaproveitar os RCC, e consequentemente reduzir os impactos ambientais produzidos pelo setor.

A construção civil é um dos ramos industriais que mais causa impactos ambientais (SILVA, 2003), levando-se em conta toda a sua macro indústria, da extração de recursos até a disposição final de seus produtos. Em todas as suas atividades, seja na fabricação, construção, demolição, reforma, entre outros, são consumidas grandes quantidades de recursos naturais, são gerados volumes altos de resíduos e também um elevado consumo de energia. Mesmo sendo a indústria que mais degrada o meio ambiente, ela também é considerada uma das principais geradoras de empregos e renda do nosso país.

Por motivos ambientais e econômicos, existe uma necessidade crescente do gerenciamento e reciclagem dos resíduos da construção civil. Além disso, o meio científico, empresas e o setor público têm realizado diversas ações para o desenvolvimento dessa atividade e a reciclagem dos RCC tem se intensificado no Brasil.

Para iniciar qualquer obra, faz-se necessário a obtenção de algumas licenças para a sua execução, bem como a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos que estabelece os critérios para as empresas da construção civil. Durante a execução da construção, cabe aos órgãos competentes fiscalizar se o plano de gerenciamento vem sendo seguido pela empresa.

Uma boa parte das cidades brasileiras não possui muitas áreas para a disposição final de RCC, portanto, é necessário o estudo para possibilitar o cumprimento da legislação vigente bem como soluções para a problemática ambiental. Diante desse contexto, os centros de pesquisa têm contribuído bastante para a elaboração de novos produtos oriundos deste material descartado e que pode ser reciclado.

O uso de agregados reciclados de resíduos de construção civil foi pioneiramente pesquisado por Pinto (1986) em argamassas, Bodi (1997) em pavimentos, Levy (1997) em argamassas e Zordan (1997) em concretos. As primeiras usinas de reciclagem instaladas no Brasil foram pelas Prefeituras de São Paulo/ SP (1991), de Londrina/PR (1993), e de Belo Horizonte/ MG (1994). Em Camaragibe/PE foi inaugurada em 2010 uma usina de reciclagem de RCC, objeto de estudo deste trabalho que teve por objetivo analisar as principais práticas do Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil nos canteiros de obras verticais na Região Metropolitana do Recife - RMR/ PE buscando avaliar o posicionamento dos canteiros de obras diante da variável ambiental Resíduos da Construção Civil - RCC e as mudanças frente às exigências legais em termo das Legislações aplicáveis a Construção Civil.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa foi desenvolvida em 2 (duas) etapas. Na primeira etapa, foram realizadas 7 (sete) visitas técnicas, sendo 6 (seis) a canteiros de obras verticais em distintas construtoras da Região Metropolitana do Recife – RMR, e nestas, foi possível fazer uma análise da acomodação dos resíduos. Posteriormente foi realizada 1 (uma) visita a empresa do segmento do RCC para ver como é realizado o processo de reutilização e reciclagem.

Vale salientar que as visitas foram realizadas nas cidades do Recife, Paulista e Jaboatão dos Guararapes, porém, as empresas possuem também obras em outras cidades da RMR. A escolha das empresas e canteiros de obra foi feita através de uma lista de associados da Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de

Pernambuco (ADEMI-PE). Nestes canteiros, foi possível fazer uma análise através da observação da acomodação dos resíduos.

Utilizou-se como ferramenta de pesquisa uma entrevista estruturada tipo questionário, baseado na Resolução CONAMA nº 307/2002, na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na Lei Estadual de Pernambuco nº 14.236/2010, sendo observadas também, as viabilidades das destinações dos RCC's existentes na RMR.

A estrutura adotada nos questionários foi de perguntas de múltipla escolha e pergunta aberta, totalizando 14 questões, sendo 13 questões de múltipla escolha e 1 questão aberta. Os questionários foram aplicados nos canteiros de obra e enviados via e-mail totalizando 22 questionários respondidos pelas empresas da construção civil.

A interpretação de alguns dados obtidos foi realizada através de análise quantitativo-descritiva segundo Biasoli-Alves (1998). Este tipo de análise tem como característica a verificação da frequência simples de ocorrência nas respostas obtidas de forma direta pelos entrevistados.

As empresas em análise estão situadas em sua maioria num patamar entre média e grande, fator que reflete diretamente nos investimentos que cada empresa pode realizar. Em Pernambuco, o mercado imobiliário está em constante crescimento, de certa maneira suprimindo um déficit de moradia no Estado. Com o aumento do número de construções, eleva-se a geração de emprego e renda, consequentemente cresce a receita bruta das empresas construtoras.

A composição dos RCC depende de vários fatores baseados nas características específicas de cada cidade ou região como, por exemplo: geologia, morfologia, disponibilidade dos materiais de construção, desenvolvimento tecnológico, entre outros. Os resíduos que são gerados em uma obra são bastante heterogêneos, para efeito de seu gerenciamento, a Resolução 307/2002 – CONAMA estabeleceu uma classificação específica para esses RCC que estão organizados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Classificação dos RCC segundo a resolução 307/2002 – CONAMA**

<b>Tipo de RCC</b>	<b>Definição</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Destinações</b>
<b>Classe A</b>	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	- resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; - resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; - resíduos oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<b>Classe B</b>	São os resíduos recicláveis para outras destinações	- plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Reutilização/reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
<b>Classe C</b>	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação	- produtos oriundos do gesso	Armazenamento, transporte e destinação final conforme normas técnicas específicas.
<b>Classe D</b>	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção	- tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Armazenamento, transporte, reutilização e destinação final conforme normas técnicas específicas.

## RESULTADOS

Inicialmente, as empresas foram questionadas em relação ao seu porte relativo, de acordo com o conceito do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento), que divide em quatro padrões: Microempresa, Pequena empresa, Média empresa e Grande empresa, sendo assim definidos com relação à receita bruta anual considerada da empresa e que estão representados na Figura 1(a).

Em seguida foram questionadas em relação a certificações de sistemas de gestão (Figura 1 (b)), a fim de caracterizá-las nesse aspecto. Referente às certificações, as informações obtidas demonstram que a maioria das empresas possui certificação ISO (International Organization for Standardization) 9001 e por meio dos indicativos utilizados mostram o quanto às empresas estão se preocupando com a qualidade do empreendimento, a fim de obter cada vez mais uma boa visibilidade no mercado e consequentemente a confiança do consumidor, bem como, o aumento no número de investimentos. Observa-se que o sistema de gestão de resíduos, na maioria das vezes, ficou sob a responsabilidade do gestor de qualidade da empresa (Figura 1 (c)).

Também em muitos canteiros a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos ficou a cargo dos engenheiros da obra, com o apoio de seus mestres, estagiários, técnicos de edificações e de segurança. Somente em um pequeno número de casos, a responsabilidade ficou por conta da diretoria da empresa.

A partir da publicação pelo CONAMA, da Resolução nº 307, a responsabilidade pela gestão dos RCC passa da administração pública para os geradores. E, neste caso, os profissionais da construção civil, desde o Diretor da Empresa aos colaboradores, em qualquer esfera, devem estar preparados para as atividades de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos em seus ambientes de trabalho a fim de fortalecer o desenvolvimento sustentável, nova vertente da construção civil nacional.

Porém, a separação do RCC é um problema dentro de alguns canteiros de obras. Em alguns casos foi possível perceber que o material era colocado nas caçambas estacionárias sem prévia triagem. Durante o processo de coleta de informações, um fato relevante confirmado pela pesquisa foi o pouco envolvimento dos órgãos públicos com a situação dos resíduos da construção (Questão 6 - Houve alguma intervenção por órgãos públicos na questão dos resíduos gerados?).

Nenhuma das empresas envolvidas na pesquisa recebeu intervenção de órgãos públicos na questão de resíduos e também fiscalizações por parte deles. Atualmente, os órgãos responsáveis por essa ação não têm uma sistemática estabelecida, nem tão pouco equipe disponível e qualificada para efetuar a fiscalização das obras.

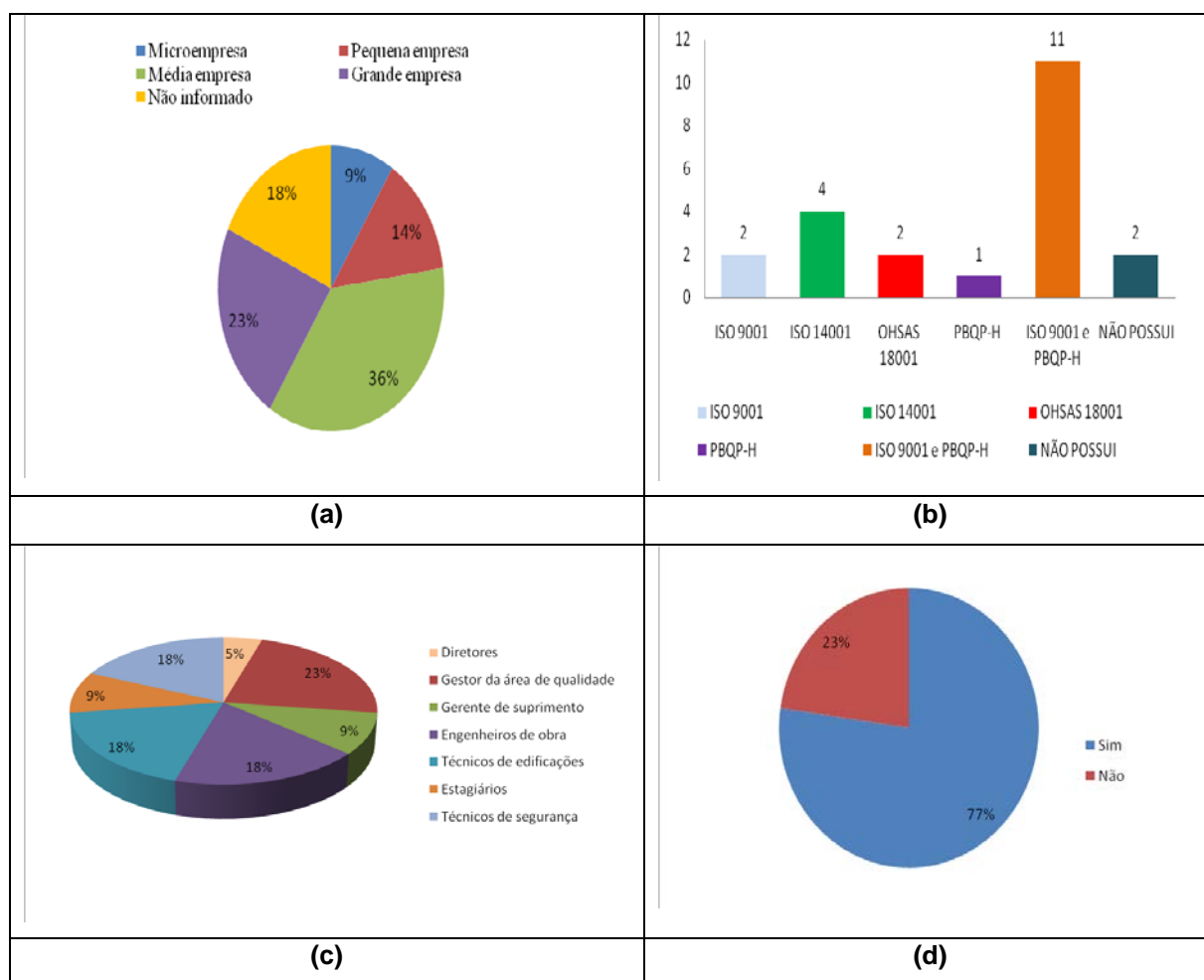
Das empresas entrevistadas, 82% informaram que o seu funcionário recebe capacitação para utilizar de forma adequada os materiais, visando assim o não desperdício e redução do tempo de execução das etapas da obra, visto que, é de interesse da empresa diminuir os gastos e aumentar lucros, além de obter as certificações que são estabelecidas, resultando assim numa melhor qualificação sua junto ao mercado construtivo.

A maioria das empresas respondeu que não lança nas redes coletoras pluviais e também nas redes de esgoto os resíduos, 75% e 82%, respectivamente. Porém, foi relatado que este controle é difícil, visto que cada funcionário tem que ter esta prática bem estabelecida no seu dia a dia de trabalho.

Das 22 empresas, apenas 18% não conhecia a Resolução CONAMA nº 307 que tem por objetivo disseminar as boas práticas de gerenciamento de resíduos nos canteiros de obras. Vale salientar que a maioria das empresas entrevistadas possui o conhecimento desta resolução e a coloca em vigor mediante as suas possibilidades.

Como principal instrumento para o gerenciamento dos RCC's, a Resolução CONAMA nº 307/2002 prevê também a implementação de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado, implementado e coordenado por uma equipe responsável e deve estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores, em conformidade com os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Na Figura 1(d) encontram-se os percentuais de respostas ao questionamento - A empresa tem alguma prática ligada ao gerenciamento de resíduos?



**Figura 1: Representação gráfica dos resultados referentes a porte das empresas pesquisadas (a), Certificações dos Sistemas de Gestão (b), Envolvidos no processo de gerenciamento de resíduos (c), Prática de gerenciamento de resíduos (d)**

Sobre o questionamento - A empresa utiliza material reciclado oriundos do RCC, como por exemplo, areia, brita, cascalhinho? A maioria das empresas utiliza este tipo de material para a pavimentação do empreendimento, pois o preço do agregado reciclado é competitivo, e a substituição do agregado convencional pelo reciclado, promove além dos ganhos ambientais, também diminuição da extração dos recursos naturais, dos impactos ambientais sobre os mananciais e APP (Área de Preservação Permanente), entre outros.

Em relação ao questionamento - A Empresa faz a quantificação do volume de resíduos gerados nos canteiros de obras? 6 das 22 construtoras entrevistadas informaram que já fizeram um estudo quantificando os resíduos gerados no canteiro de obras. As empresas sentiram a necessidade de conhecer o ônus financeiro da geração dos resíduos. Realizaram separação e classificação de acordo com as classes estabelecidas pela Resolução CONAMA N° 307/02. Os resíduos eram quantificados conforme o esgotamento dos volumes das baias. No processo de quantificação, eram removidos das baias e, em seguida, pesados e as informações anotadas.

A finalidade da elaboração das análises quantitativas dos resíduos dentro dos canteiros de obras foi a caracterização e a identificação dos materiais que apresentavam maiores índices de perda (%). Esta ação visou incentivar a reciclagem e a reutilização dos resíduos, com o intuito de reduzir o volume para disposição final e, também, a aquisição de recursos como a brita e a areia.

A questão da destinação final dos resíduos foi apontada pelas empresas como a de maior dificuldade no processo de gerenciamento de resíduos.



A destinação dos RCC's deve ser feita de acordo com o tipo de resíduo. Os RCC's classe A deverão ser encaminhados para áreas de triagem e transbordo áreas de reciclagem ou aterros da construção civil. Já os resíduos classe B podem ser comercializados com empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam esses resíduos ou até mesmo serem usados como combustível para fornos e caldeiras. Para os resíduos das categorias C e D, deverá acontecer o envolvimento dos fornecedores para que se configure a co-responsabilidade na destinação dos mesmos.

Mas para que isto ocorra, devem-se criar controles de geração, segregação e acondicionamento até a destinação final que seja coerente com a realidade da obra, ou seja, seu porte e disponibilidade de equipe. Na Figura 2 encontram-se os resultados referentes à destinação final do resíduo de acordo com a sua classificação.

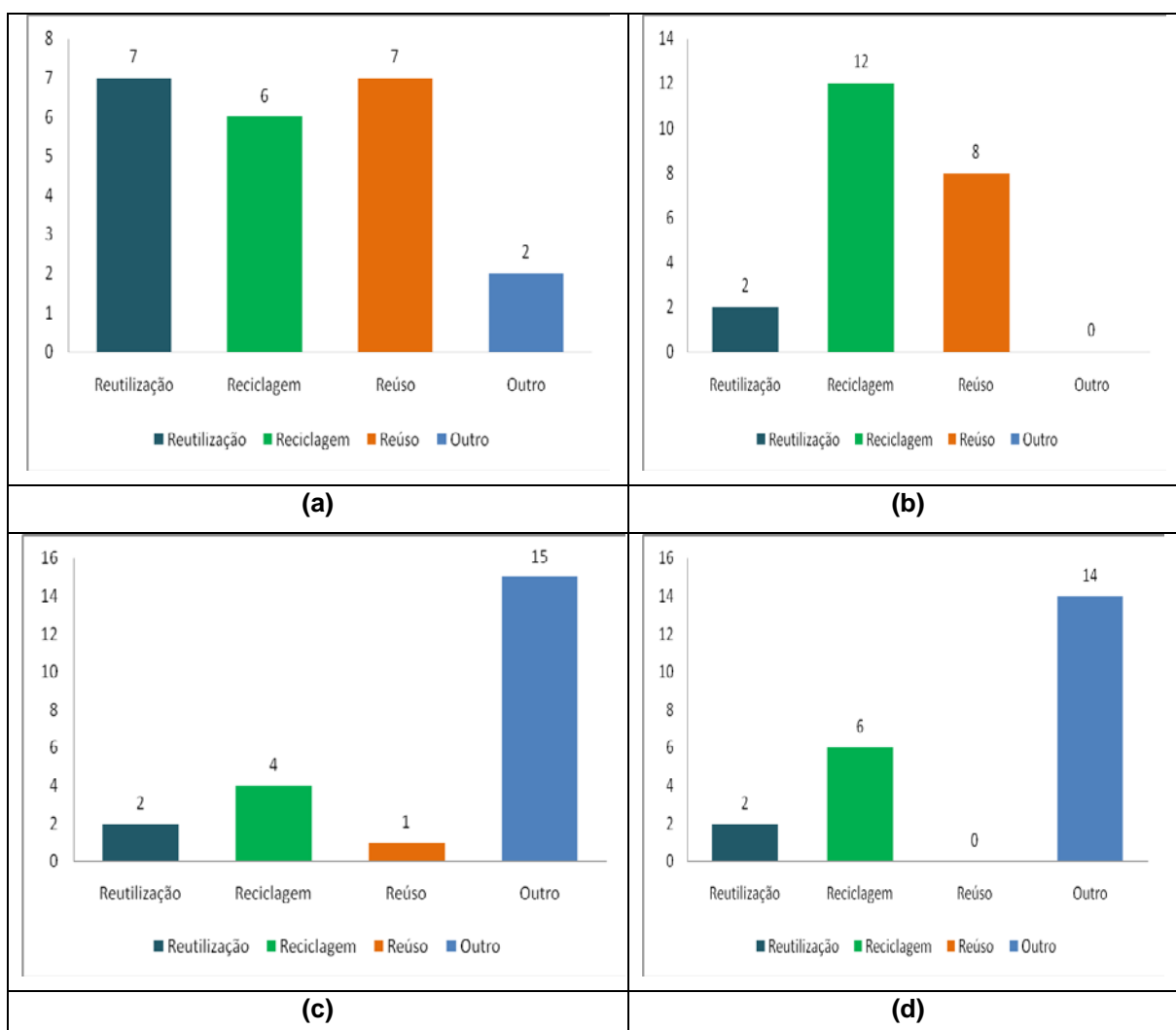
Também foi averiguado se as empresas já tinham recebido reclamações, da comunidade vizinha às suas obras, com relação à emissão de poeira, e 64% delas responderam que sim.

Uma observação importante que pode ser feita para a redução de emissões de material particulado em operações de transporte e armazenamento, mais uma vez, é a industrialização das tecnologias construtivas, utilizando, preferencialmente, métodos de montagem no local. Grande parte das emissões por transporte e armazenamento são geradas por materiais finos, granulares e pulverulentos, que são levados ao canteiro para produção de elementos no local. Nas tecnologias construtivas industrializadas, na sua maioria, estes materiais não existem, pois já foram manuseados em fábrica. Pensando em longo prazo, as tecnologias industrializadas, quando no momento da demolição, serão, muitas vezes, desmontadas e não destruídas, gerando, também, menores emissões de material particulado.

Quando perguntadas sobre as dificuldades para reciclagem dos Resíduos da Construção Civil, foram obtidas às respostas: necessidade de maior número de empresas que reciclem os RCC's e maior controle e fiscalização por parte dos órgãos responsáveis.

Destacamos a seguinte resposta: “antes de pensarmos em reciclagem, devemos sim, avaliarmos as nossas práticas: antes, durante e depois da obra, otimizando o uso dos recursos, reaproveitando ao máximo os materiais, reciclando o que for possível e descartando o mínimo para termos uma obra cada vez mais limpa”. A empresa que emitiu este pensamento possui as certificações ISO 9001 e 14001.

As práticas de gerenciamento nos canteiros de obras são bastante importantes para minimizar os impactos negativos gerados pelo setor. Como exemplo, os trabalhadores da construção devem ser orientados a reduzir o desperdício de materiais, consequentemente diminuição de resíduos. Grande parte dos resíduos gerados pelas obras é passível de reciclagem e, levando ainda em consideração a sua contínua geração, a reciclagem dos RCC é de fundamental importância ambiental e financeira no sentido de que os referidos resíduos retornem para a obra em substituição a novas matérias-primas extraídas do meio ambiente.



**Figura 2: Representação gráfica dos resultados referentes ao questionamento - Para onde estão sendo enviados os seus resíduos? Classe A - agregado, componentes cerâmicos, argamassa, concreto, pavimentação, solos (a); Classe B - plástico, papel, papelão, metais, vidro, madeira (b); Classe C - não possuem tecnologia economicamente viável para sua reciclagem, produtos oriundos do gesso (c); Classe D- solventes, óleos (d)**

## CONCLUSÕES

Como considerações finais destacamos que mesmo com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o segmento da construção civil sendo uma exigência legal, faz-se necessário, primordialmente, um monitoramento do gerenciamento dos resíduos sólidos, devido a importância quantitativa da geração desses resíduos, o acondicionamento e seu destino final. Algumas providências devem ser tomadas pela indústria da Construção Civil com o objetivo de se obter um bom resultado diante da legislação, sendo necessário: o estudo detalhado do projeto que será executado, treinamento da equipe antes do processo produtivo visando sempre à correta utilização dos materiais, evitando desperdícios ao longo de cada etapa da obra.

A mobilização para o gerenciamento de resíduo da construção civil observada nas visitas técnicas foi bastante pontual não havendo um envolvimento geral de todos os trabalhadores ao tema abordado. Diferentemente, dos sistemas de gestão da qualidade, onde a certificação é mantida em todos os seus canteiros e há uma disseminação e interesse desde a direção da empresa até os funcionários, existindo uma mobilização de todos os departamentos, no sentido de cumprir as exigências estabelecidas pela Norma ISO 9001. As empresas visitadas tinham práticas voluntárias de gerenciamento de alguns dos seus resíduos, mas os interesses sempre



estavam relacionados a custos, isto é, monitoravam os desperdícios de itens considerados onerosos ao custo da obra e desenvolviam melhores práticas a fim de minimizar os custos, e não com o foco em práticas sócio ambientais, exemplificando a diminuição da geração de todos os tipos de resíduos.

Os demais resíduos gerados eram tratados como “entulho de obra” e o objetivo era tê-los longe dos canteiros, desobstruindo as frentes de serviço para avançar na produção. Com isso, as caçambas estacionárias ou caminhões eram contratados para fazer a “retirada” dos entulhos das obras. Em alguns casos este material era levado a indústria de reciclagem.

Constatou-se que boas práticas devem ser incorporadas pelas empresas em relação aos resíduos, tais como a adoção de estratégias para conter a geração deles; o tratamento de alguns resíduos no próprio canteiro; a adoção de parcerias com as empresas de reciclagem de RCC e também com as centrais de transportadores, para facilitar a coleta, transporte e destinação final. Com essas práticas é possível minimizar os impactos gerados pela obra.

Garantir uma gestão eficaz dos resíduos não é tarefa simples, pois quanto maior o tamanho e a diversidade de atividades da obra, maior a dificuldade de se realizar este gerenciamento. Porém, é possível desde que haja o envolvimento de todos os atuentes no canteiro de obras.

Por fim, a geração de Resíduo da Construção Civil é inevitável, seja pelos desastres naturais ou pela modificação do ambiente, porém com a definição de bases legais e políticas públicas é possível incentivar a redução de geração destes resíduos. As ações utilizadas são capazes de promover subsídios tecnológicos e econômicos para minimizar o atual quadro de degradação ambiental e exploração descontrolada dos recursos naturais e que são fatores básicos de uma postura ambientalmente correta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIASOLI-ALVES, Z.M.M. A pesquisa em psicologia: análise de métodos e estratégias na construção de um conhecimento que se pretende científico. In: Diálogos Metodológicos sobre a prática de pesquisa. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1998.
2. BODI, J. Experiência Brasileira com Entulho Reciclado na Pavimentação. In: Reciclagem na construção civil, alternativa econômica para a proteção ambiental, 29, São Paulo, 1997. Anais... São Paulo: Núcleo de Desenvolvimento de Pesquisas POLI/UPE, 1997.
3. CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). Resolução nº307, de 5 de julho de 2002: Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Julho, 2002.
4. LEVY, S. M. Reciclagem do Entulho de Construção Civil para Utilização como Agregado de Argamassas e Concretos. São Paulo, 1997. 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
5. PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil. Como implantar um Sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos da Construção Civil nos Municípios. Brasília: Caixa Econômica Federal; Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, v. 1, 198p, 2005.
6. SILVA, V.G. Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica. 2003.210f. Tese de doutorado. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
7. ZORDAN, S. E. A Utilização do Entulho como Agregado, na Confecção do Concreto. Campinas, 1997. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.