

Gestão de resíduo sólido: uma investigação sobre a conformidade legal nas indústrias de construção civil no Estado de Pernambuco

Gilberto Crispim Silva (UFG) - crispim.silva@uol.com.br

Celma Duque Ferreira (UFG) - celmaduke@hotmail.com

Carlos Alberto de Sá Carneiro Queiroz de Oliveira Júnior (SOPECE) - crispim@ufg.br

Resumo:

A pesquisa foi realizada em 216 canteiros de obras, correspondente a 59 empresas de construção civil no Estado de Pernambuco, escolhidas com base no faturamento anual e número de obras, com o objetivo de identificar se essas empresas atendem as exigências legais quanto ao controle do resíduo sólido gerado, em razão da existência legal desde 2001. Vale salientar que essas empresas, juntas, totalizam 78% do faturamento de todas as 234 existentes no Estado, conforme SINDUSCON-PE. Para isto, foi feito levantamento bibliográfico, visita in loco, análise nos relatórios de controle interno nos canteiros de obras e nos escritórios centrais das empresas, com ajuda de check-list balizado na lei sobre resíduos sólidos gerados pela construção e dos softwares SPSS versão 16.0 e Excel 2013. Após coleta e análises dos dados, chegou-se a conclusão que as empresas cumprem parcialmente os dispositivos legais e que há empresas com licenças vencidas a mais de seis meses sem quaisquer fiscalizações pelos órgãos competentes.

Palavras-chave: *Custos; RCC e Ambiente*

Área temática: *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

Gestão de resíduo sólido: uma investigação sobre a conformidade legal nas indústrias de construção civil no Estado de Pernambuco

Resumo

A pesquisa foi realizada em 216 canteiros de obras, correspondente a 59 empresas de construção civil no Estado de Pernambuco, escolhidas com base no faturamento anual e número de obras, com o objetivo de identificar se essas empresas atendem as exigências legais quanto ao controle do resíduo sólido gerado, em razão da existência legal desde 2001. Vale salientar que essas empresas, juntas, totalizam 78% do faturamento de todas as 234 existentes no Estado, conforme SINDUSCON-PE. Para isto, foi feito levantamento bibliográfico, visita in loco, análise nos relatórios de controle interno nos canteiros de obras e nos escritórios centrais das empresas, com ajuda de check-list balizado na lei sobre resíduos sólidos gerados pela construção e dos softwares SPSS versão 16.0 e Excel 2013. Após coleta e análises dos dados, chegou-se a conclusão que as empresas cumprem parcialmente os dispositivos legais e que há empresas com licenças vencidas a mais de seis meses sem quaisquer fiscalizações pelos órgãos competentes.

Palavras-chave: Custos; RCC e Ambiente

Área temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

1. Introdução

O segmento de construção civil no Brasil, nos últimos anos vem crescendo expressivamente. O impacto da expansão do setor se faz sentir em toda a cadeia de fornecimento. As grandes construtoras abriram seu capital na bolsa de valores com o propósito de capitalizar-se para a construções de casas e apartamentos populares (MARIANO, 2008).

Segundo Donaire (1999) e Filho (2005), para tornar-se sustentável do ponto de vista ambiental e econômico, a construção civil deve estar baseada na prevenção e redução dos resíduos gerados, o que pode ser obtido com a aplicação de metodologias de produção limpa durante todo o processo de construção e vida útil de uma edificação, e que o gerenciamento de resíduos deve ser eficiente, o que implica no monitoramento dos custos de controle e os custos ocasionados pelas falhas decorrentes de um controle inadequado.

Para o Sebrae (2007), os impactos ambientais causados pelo homem desde a sua evolução até os dias de hoje, pode-se perceber que no passado, a natureza já recebia cargas de poluentes, mas em uma escala muito menor. E hoje estas cargas já ultrapassam a capacidade natural e começam a agravar os problemas ambientais cada vez mais, passando de locais e regionais para problemas de caráter global. É inegável que a enorme quantidade de resíduos produzidos pela indústria da construção civil, popularmente conhecida como entulho vem a um bom tempo, causando sérios prejuízos urbanos, sociais e econômicos.

Diante deste contexto origina-se o problema da pesquisa: As empresas de construção civil do Estado de Pernambuco estão em harmonia com os dispositivos legais a respeito dos resíduos sólidos?

Para nortear a resposta ao problema de pesquisa, formulou-se como objetivo geral apresentar como as empresas de construção civil do Estado de Pernambuco atendem as exigências legais quanto ao controle do resíduo sólido gerado.

A pesquisa se justifica por motivo de ser um segmento de maior geração de resíduos sólidos, bem como fortes discussões na academia sobre a preservação e conservação ao meio ambiente no segmento de construção civil (FILHO, 2005). Entretanto, limita-se ao estudo de caso nas indústrias de construção civil sediadas no Estado de Pernambuco, que possui

normatização e políticas públicas sobre a gestão de resíduos sólidos na construção civil desde o ano 2001, conforme a Lei nº 12.008.

2. Referencial Teórico

A Constituição Federal de 1988 recepcionou e tutelou o conceito de meio ambiente em seu artigo 225 como se pode verificar:

Art. 225 - Todos tem direito ao meio-ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

O referido artigo orienta a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, assegurando a efetividade da necessidade de se desenvolver, promover e implementar uma ética para se viver de forma sustentável, bem como imputa aos municípios a responsabilidade de gerenciar os serviços de limpeza urbana e legislar sobre os assuntos de interesse local. Aos governos Estadual e Federal, cabe assessorar e tomar acessíveis programas de financiamento envolvendo a limpeza urbana.

De acordo com Machado (1998) é através do posicionamento preventivo fundado na responsabilidade e envolvimento da sociedade, que a causa de perigo ao meio ambiente decorre da sensibilidade humana de “fazer ou não fazer”.

O Estado de Pernambuco trata sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos na Lei nº 12.008, de 01 de junho de 2001, regulamentada pelo Decreto Lei nº 23.941 de 11 de janeiro de 2002, teorizando tudo o que precisa ser implantado para garantir a qualidade de vida da população.

2.1 A questão socioambiental e a gestão ambiental

A questão ambiental foi marcada pela Conferência de Estocolmo (1972). Esta reunião ficou conhecida como “Clube de Roma” em 1970. Em 1987, foi lançado o manifesto “Nosso Futuro Comum”. Em Junho de 1992, a cidade do Rio de Janeiro, sediou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), que ficou mais conhecida como a ECO 92, e resultou em diversos e importantes documentos para a divulgação do Desenvolvimento Sustentável, entre os quais estão: a Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Carta da Terra); Convenção sobre a Diversidade Biológica; Declaração sobre Florestas; Convenção sobre Mudanças Climáticas; e Agenda 21. Já em 1997, em Quioto, Japão, foi realizada uma conferência que culminou em um protocolo, que foi denominado “Protocolo de Quioto”.

Conforme Ely (2000), Maimon (1999), Backer (1995) e Vianna & Veronese (1992), meio ambiente é todo o meio exterior ao organismo que afeta o seu integral desenvolvimento. Como meio exterior tudo o que cerca o organismo; como integral desenvolvimento, os meios físico, social e psíquico, que no seu equilíbrio e correlação possibilita o desenvolvimento pleno, do ponto de vista biológico, social e psíquico.

Andrade (2010), Donaire (1999) e Callenbach *et al* (1993), definem a gestão ambiental como o conjunto de procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. E que o sistema de gestão ambiental exige uma nova forma de gerenciar, onde os velhos padrões não são coerentes com o comportamento e estruturas necessárias para o sucesso de um sistema de gestão ambiental na realidade do mundo atual.

2.2 A sustentabilidade e o passivo ambiental

Para Ribeiro & Gratão (2000) e Donaire (1999), a sustentabilidade significa usar os bens naturais sem descuidar da sua conservação, onde as gerações vindouras possam

beneficiar-se do meio ambiente sem agredi-lo. E que as empresas públicas ou privadas, caso não queiram assistir a sua própria decadência, a morte lenta da sua produção, procure adequar-se aos novos tempos, onde é intolerável a degradação ambiental em prol de um crescimento econômico, que não leva a um correspondente desenvolvimento de forma sustentável.

Segundo Silva, et al (2011), os passivos ambientais podem ter como origem qualquer evento ou transação que reflitam a interação da empresa com o meio ecológico, cujo sacrifício de recursos econômicos se dará no futuro. Um passivo ambiental deve ser reconhecido quando existe uma obrigação por parte da empresa que incorreu em um custo ambiental ainda não desembolsado, desde que atenda ao critério de reconhecimento como uma obrigação. Portanto, esse tipo de passivo é definido como sendo uma obrigação presente da empresa que surgiu de eventos passados.

2.3 Resíduos sólidos na construção civil

Para Ferreira (2000), são aqueles oriundos de construções (edificações), reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, telhas, entre outros, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. Ainda segundo o autor, esse “entulho” é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento, desde que separados e armazenado adequadamente.

Corroborando com o Ferreira (2000), a Resolução nº 307 da CONAMA, classifica esses entulhos em classes. Cada classe corresponde aos reutilizáveis ou recicláveis como por exemplo, plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros. Como também, aqueles que ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos fabricados com gesso, bem como aqueles compostos de resíduos perigosos (tintas, solventes, óleos, amianto e similares), e os consequentes de demolições, reformas e reparos em clínicas radiológicas e instalações industriais. Determina ainda a referida resolução, que todos os municípios e o Distrito Federal devem possuir um plano integrado de gerenciamento de resíduos para a construção civil, com destinação à reciclagem. A Tabela 1 mostra a classificação desses resíduos.

Tabela 1 - Classificação dos resíduos de acordo com a NBR 10004

Classes	Classificação	
I	Perigosos	-
II A	Não perigosos	Inerente
II B		Não inerentes

Fonte: NBR 10004 (2004)

De acordo com a classificação adotada pelo CONAMA (Resolução nº 307/2002), há uma correlação entre origem e destinação final, para definição e enquadramento da classe, conforme demonstra a tabela 2.

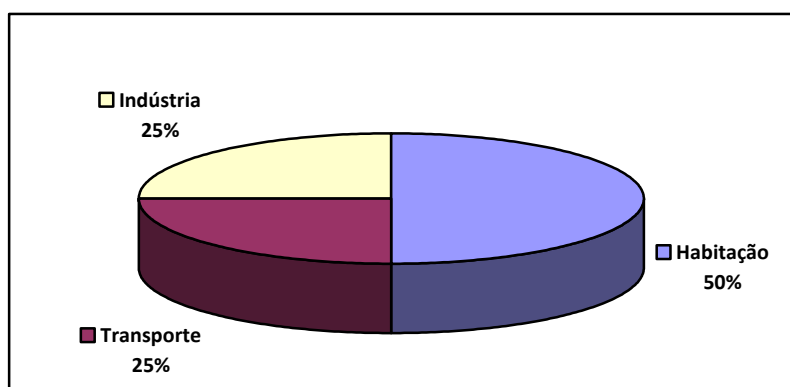
Contrapondo a classificação da referida resolução, John (2000) afirma que a NBR 10004 exclui expressamente alguns resíduos da construção civil da Classe I, classificando-os como não perigosos, uma vez que existem resíduos com substâncias potencialmente nocivas, tais como tintas, solventes e vernizes.

Tabela 2 - Classificação do RCC conforme Resolução nº 307 da CONAMA, 2002

Classe	Origem	Destinação
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados de construção: <ul style="list-style-type: none"> • Demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura; • Construção, demolição, reformas e reparos de edificações; • Processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto fabricadas no canteiro de obras. 	Reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterros específicos e licenciados, dispostos de forma a permitir sua futura utilização ou reciclagem.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações: plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	Reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos para que possam ser utilizados no futuro
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam a sua reciclagem ou recuperação: produtos oriundos do gesso.	Armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Resíduos perigosos como tintas, solventes, óleos e outros, ou os contaminados de demolições, reformas e reparos de clínicas de saúde, indústrias e outras instalações.	Armazenados, transportados, reutilizados e destinados conforme normas técnicas específicas.

Fonte: Adaptado da CONAMA (2002).

Segundo Cavalcante *et al* (2006), Daltro Filho *et al* (2005), John e Agopyan (2003) e Pinto (1997), cerca de 40% a 70% da massa dos resíduos urbanos têm origem no processo construtivo, dos quais 50% são dispostos de maneira errada sem qualquer critério de escolha. A atividade de construção civil é responsável por cerca de 15% a 50% do consumo dos recursos naturais, além do que, o setor habitacional na cadeia de consumo de energia é o que mais consome, conforme demonstra a figura 1. E que 50,3% do consumo de cimento consiste em obras particulares de pequeno porte nas grandes e médias cidades brasileiras. O consumo de gesso (revestimento em paredes e tetos, sancas e detalhes decorativo), classificado na classe C, para o qual ainda não foram desenvolvidos procedimentos e uso viáveis que comportem a reciclagem ou recuperação, quase sempre, são descartados de forma imprópria, poluindo outros resíduos com maior potencial para reciclagem.



Fonte: John e Agopyan (2003).

Figura 1 – Consumo de energia mundial

Para Zordan e Pinto (2003), dependendo do sistema e tecnologia de controle aplicado, a atividade provoca perda entre 20% e 30% da massa total dos materiais aplicado na construção de edificações residenciais, compreendido entre o ciclo de vida do empreendimento.

2.4 Reciclagem de resíduos sólidos da construção civil

No Brasil, a prática da reciclagem de entulho ainda é pouco difundida. Alguns municípios de Belo Horizonte, São Paulo, Londrina, Porto Alegre, possuem usinas de reciclagem. Essas usinas absorvem menos de 10% dos resíduos urbanos (JOHN e AGOPYAN, 2003).

Para Benar, Rodrigues e Cavinatto (1999), a reciclagem é fundamental para a conservação do planeta, pois diariamente produzem-se toneladas de lixo que muitas vezes acabam poluindo os rios, solos e o ar. Para evitar o desperdício de recursos naturais, deve-se praticar o consumo responsável, reaproveitar ao máximo os materiais utilizados e encaminhar materiais recicláveis para os postos de coleta. O Brasil está entre os países que mais reciclam materiais, apesar da existência de prefeituras não realizarem a coleta seletiva organizada por categorias (papel, plástico, metais, vidro e pneu).

Alves (2001) e Backer (1995) afirmam que os resíduos sólidos da construção civil é um enorme problema na gestão das cidades brasileiras, tendo em vista a quantidade produzida por esse segmento industrial. As saídas geralmente utilizadas sempre foram os aterros ou os lixões, que têm inúmeros inconvenientes ambientais e cada vez mais se tornam dispendiosos pela insuficiência de espaço. Além disso, a simples disposição do entulho perde um material que pode ter um destino melhor com sua reutilização e reciclagem. A título de exemplo, para cada tonelada de papel são poupadas aproximadamente 20 árvores, que além da preservação das florestas, proporcionam uma economia de energia em torno de 70%, e com o plástico chega a 50%.

Para Alves (2001), Moura (2000), Ribeiro e Rocha (1999) e Pereira (1997), a conscientização da construção civil, mediante suas responsabilidades com a sociedade, percebeu que o emprego de métodos para gerenciar seus resíduos contribui em retornos financeiros. E que os custos pertinentes na gestão dos resíduos em canteiros de obras são importantes indicativos para analisar quanto a empresa está perdendo ou deixando de ganhar por não alcançar qualidade em seus processos produtivos.

De acordo com John e Agopyan (2003) as alterações na tecnologia visando o combate das perdas, aprimorando e flexibilizando o projeto, melhorando a qualidade da construção, escolha adequada de materiais (levando-se em conta a vida útil dos diversos componentes e da estrutura dos edifícios), uso de ferramentas apropriadas, melhoria da condição de estoque e transporte, melhor gerenciamento dos processos, estímulo para os proprietários realizarem modificações nas edificações e nas demolições e campanhas educativas, contribuem na redução de perdas e redução do custos de obras.

2.5 A importância dos resíduos sólidos

Um dos problemas mais sérios que qualquer cidade enfrenta, embora seja particularmente grave nas enormes aglomerações urbano-industriais, é a geração de resíduos sólidos. Trata-se de um problema inerente à cidade, devido ao seu papel dentro do fluxo de matéria e energia no planeta. A cidade é um sistema especial, que constitui apenas uma etapa consumidora dentro desse fluxo e, portanto, interfere em vários ecossistemas globais. Assim, a cidade processa uma enorme quantidade de matéria e energia, além de toneladas de dejetos (SENE, et al, 2002).

Os excedentes se acumulam cada vez mais em maior escala, colocando a problemática dos resíduos sólidos urbanos como uma das mais sérias a ser enfrentadas atualmente. Com a elevação da população e, principalmente, com o estímulo dado ao consumismo, o problema tende a se agravar.

Os países altamente industrializados produzem atualmente mais de 700 kg/hab/ano. No Brasil, o valor médio verificado nas cidades mais populosas é da ordem de 180 kg/hab/ano, onde, em média 50% desse total é constituído por matéria orgânica (BIDONE, et

al., 1999).

Por produzir diariamente uma quantidade imensa de resíduos, as cidades contribuem com a contaminação do meio ambiente que é uma séria ameaça à saúde pública. A quantidade de resíduos sólidos de uma localidade é estimada, considerando sua população e a taxa média de produção, que, na Região Metropolitana do Recife (RMR), varia de 0,70 a 1,30 kg/hab/dia.

3. Metodologia

Para realização deste estudo foi realizada uma análise bibliográfica sobre o tema proposto em livros, periódicos, jornais, entre outros, e coletado algumas informações pertinentes, bem como visitas in loco nas construtoras com maior número de obras no Estado de Pernambuco.

O acesso aos certificados de liberação para execução das obras, pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, também serviu de base para realização deste trabalho.

3.1 População e amostra da pesquisa

A pesquisa balizou-se no método da análise descritiva e tem como base de investigação 25% das empresas cadastradas na base de dados do SINDUSCON-PE (Sindicato das Industrias de Construção Civil no Estado de Pernambuco). A referida base corresponde a 234 organizações no ramo de construções civil no Estado de Pernambuco, cuja amostra representa as 59 empresas que mais tem obras (canteiro de obra) no Estado de Pernambuco. Vale salientar que as cinquenta e nove empresas, juntas, possuem 126 canteiros de obras.

3.2 Coleta de dados

Os dados necessários para análise desta pesquisa, correspondente ao período de 2012 e 2013, foram coletados através das visitas in loco e análise nos relatórios de controle interno em cada um dos 126 canteiros de obras das empresas pesquisadas, com a utilização de *check-list* como instrumento de coleta de dados.

Como norteador e direcionador para a coleta de dados, foi utilizado *check-list* estruturado com base nas exigências legais vigentes, bem como a análise das respostas correspondentes as perguntas sobre a existência de plano de gestão em resíduo sólido e outras, quando da visita in loco.

3.3 Análises dos dados

Para análise dos dados coletados, utilizou-se como ferramentas de apoio, a planilha eletrônica *excel* versão 2013, o software SPSS versão 16.0 e as análises estatísticas do coeficiente de correlação de *Pearson* e *Spearman* e Qui-Quadrado (associação de *Pearson*).

4. Descrição e análise dos resultados

De acordo com a base de dados do SINDUSCON-PE, há 234 organizações operando no ramo de construção civil no Estado de Pernambuco. Para fins desta pesquisa, foi extraído amostra com as 59 maiores organizações, considerando o número de obras em andamento e faturamento bruto anual, que juntas possuem cento e vinte e seis canteiros de obras. Estas empresas são responsáveis por 78% no ranque, daquele Estado. A tabela 3 a seguir, apresenta as empresas com seus respectivos canteiros de obras e localização. Na coluna “empresa” é identificado a quantidade de empresas e na coluna “canteiros de obras”, a quantidade referente as empresas elencadas na coluna “empresa”.

Tabela 3 – Quantitativo das empresas com seus respectivos canteiros de obras e localização

Empresas	Canteiro de obras	Bairros	Cidade
16	51	Candeias/Piedade/Prazeres e Outros	Jaboatão dos Guararapes
12	38	Boa Viagem/Pina/Centro e Outros	Recife
8	10	Casa Caiada, Ouro Preto e Outros	Olinda
6	7	Diversos Bairros	Suape
6	8	Diversos Bairros	Cabo de Santo Agostinho
4	5	Porto de Galinhas e Outros	Ipojuca
4	4	Diversos Bairros	Vitória de Santo Antão
3	3	Diversos Bairros	Gravatá

Fonte: Própria dos autores

Com base na tabela 3 é possível identificar que a cidade de Jaboatão dos Guararapes é a que mais tem canteiros de obras, em seguida a cidade de Recife. Conforme contato com os gestores das empresas pesquisadas, devido a expansão do Porto de Suape, polo industrial de Pernambuco, a região passou a ser mais atrativa em construção de empreendimentos residenciais, inclusive condomínios fechados, e comerciais, motivo pela maior concentração de empresas naquela região. Trata-se de uma região praieira, com infraestrutura diferenciada e com rodovia de acesso controlada por empresa privada através do processo de cobrança de taxas de pedágios para a manutenção e conservação da mesma. Rodovia de acesso rápido ao litoral norte do Estado.

4.1 Licenciamento ambiental

Trata-se de exigência do CPRH – Companhia Pernambucana do Meio Ambiente, para autorização na construção de edificações pelas empresas de construção civil. Para solicitação do referido licenciamento, a empresa deve apresentar, entre outros documentos, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Todas as empresas investigadas possuem citado licenciamento. Entretanto, aproximadamente 20% da amostra encontra-se com licenciamento vencido a mais de seis meses. A renovação da citada licenciatura, provoca visita do órgão fiscalizador in loco.

Vale salientar que 12 empresas, com aproximadamente 25 canteiros de obras (construção em andamento) residencial e comercial, que estão com seus licenciamentos vencidos, encontram-se operando normalmente. Foi indagado a gestão desses canteiros sobre referidos licenciamentos vencidos, bem como fiscalização por parte do órgão responsável, e obteve-se a resposta que o controle das licenças é de responsabilidade do escritório central e que jamais haviam recebido fiscalização. Buscou-se respostas com a administração central dos citados canteiros de obras a respeito, e a justificativa foi que já havia sido solicitado renovação e a morosidade é do órgão fiscalizador.

4.2 Termo de compromisso de ajustamento de conduta ambiental

O termo de compromisso tem o objetivo precípuo a recuperação do meio ambiente degradado, ocasionado pelas operações dessas empresas. É a formalização de comprometimento da empresa na reparação de danos causado ao meio ambiente por consequência das suas operações. Vale salientar que é um documento obrigatório para expedição do licenciamento pelo CPRH em construção de edificações. Todas as empresas investigadas possuem citado documento dentro do vencimento. As vias originais no escritório central e cópias autenticadas em cada canteiro de obra.

4.3 Plano de gerenciamento de resíduo sólido

Esse projeto, também faz parte das exigências documentais, entre outros, pelo órgão responsável para expedição da “licença ambiental” naquele Estado, conforme exigências da Lei 12.008, de 01 de junho de 2001. Sua ausência ou inadequação as normas legais, impede expedição da citada licença e conseqüentemente o início das atividades operacionais da empresa de construção civil. A não aplicação empírica do projeto de gerenciamento de resíduo sólido pela empresa, acarretará multas financeiras, inclusive, paralização temporária das obras até o seu cumprimento.

Nenhuma das empresas pesquisadas põem em prática o plano de gerenciamento de resíduo sólido na sua totalidade. Os cuidados internos, principalmente na separação dos resíduos são realizados, através de baias específicas para cada resíduo. Essas baias são construídas em alvenaria com até 1,80cm de altura. A coleta desses resíduos é realizada por empresas vinculadas a prefeitura de cada cidade.

4.4 Coleta, destino e caracterização dos resíduos sólidos

Conforme dados colhidos na secretaria de administração pública no Estado de Pernambuco, há 14 empresas licenciadas para coleta de Resíduos de Construção Civil (RCC), que coleta em média 36 toneladas por dia, conforme tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Quantidade e valor do RCC por cidades

Cidades	Canteiro de Obras	RCC Médio/Mês		R\$/Ton	Custo Mensal (R\$)
		Mês/Ton	Total/Ton		
Jaboatão dos Guararapes	51	8,7	443,7	21,50	9.539,55
Recife	38	9,5	361	23,90	8.627,90
Olinda	10	10,5	105	25,10	2.635,50
Suape	7	6,9	48,3	32,50	1.569,75
Cabo de Santo Agostinho	8	6,1	48,8	32,50	1.586,00
Ipojuca	5	7,1	35,5	32,50	1.153,75
Vitória de Santo Antão	4	9,2	36,8	29,20	1.074,56
Gravatá	3	5,2	15,6	20,90	326,04
Total	126	7,9	1.094,7	27,26	26.513,05

Fonte: Própria dos autores

É notório na tabela 4 que a cidade de Olinda é a que mais produz RCC por mês, em seguida as cidades Recife e Vitória de Santo Antão. As 14 empresas responsáveis pela remoção desses resíduos, percebem um valor fixo contratual por mês por cada prefeitura, além do valor por tonelada transportado para aterro de obras públicas pago pelas empresas que estão realizando referidos serviços (obras públicas) autorizados através de processo licitatório.

As empresas que realizam serviços públicos nas cidades Suape, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, que utilizam o RCC para fins de aterro, são as que mais pagam por tonelada às empresas coletoras de resíduos sólidos dos canteiros de obras. Vale salientar que essas empresas já são remuneradas contratualmente pelas prefeituras contratantes por esses serviços.

Desse total de RCC médio mensal (1.094,7 ton), aproximadamente 40% (438 ton) são destinados para aterro em obras públicas e o restante (60%) são jogados em aterros a céu aberto e serviços irregulares, conforme pode-se observar nas figuras 2, 3 e 4. Esses aterros são popularmente conhecidos como “aterro de Muribeca”, “deposição de San Martim” e “lagoa de Cajueiro Seco”. Esses dois últimos totalmente clandestinos, onde a população utiliza a área para construção de habitação irregular, conhecida como “invasão”, “favelas”.



Fonte: Própria dos autores

Figura 2 – Aterro Controlado da Muribeca.

Aterro regulamentado pela prefeitura municipal do Recife. Além dos descartes de RCC, também há resíduos orgânicos. Trata-se de uma área pública totalmente demarcada com cercas de arame farpado e entrada única, com portaria de vigilância armada vinculada a folha de pagamento da citada prefeitura.



Fonte: Própria dos autores

Figura 3 – Deposição de RCC – San Martin

A figura 3 representa uma deposição clandestina localizada às margens de um curso d'água no bairro de San Martin e responsável pelo aterro de mangues. Vale destacar que referido mangue era fonte de alimentos de famílias circunvizinhas, e que o aterro ao longo do tempo transformou-se em local de construção de barracos sem quaisquer infraestruturas.



Fonte: Própria dos autores

Figura 4 – Lagoa em Cajueiro Seco.

A figura 4, trata-se de aterro clandestino, que antes existia a lagoa do bairro de

Cajueiro Seco. Hoje é palco de construção de residências clandestinas, conhecidas popularmente como “invasão”, “favela”.

Contudo, identificou-se 163 pontos de deposição espalhados nas cidades de Recife, Olinda e Jaboatão dos Guararapes. Dentre os 163 pontos identificados, alguns merecem destaque, o Aterro Controlado da Muribeca e dos Lixões de Paulista e Aguazinha, onde a deposição dos RCC é considerada legal, até que os prazos estabelecidos pela Resolução 307 do CONAMA para a criação de áreas exclusivas para a disposição final de resíduos inertes se esgotem.

Quanto a caracterização desses RCC gerados na cidade do Recife, foram observadas amostras desses resíduos em canteiros de obras de edificações multipiso. Considerou-se a existência de quatro fases de produção: fundação, estrutura, execução da alvenaria e acabamento.

A tabela 5 apresenta os resultados obtidos para as amostras coletadas em canteiros de obras que se encontravam executando a fundação da edificação. Como pode-se verificar os resíduos mais gerados nessa etapa foi o solo (72%), seguido da brita (18%), o que demonstra a representatividade dos mesmos em relação a sua etapa construtiva.

Tabela 5 - Caracterização das amostras de RCC fundação

Resíduo	%
Cimento/argamassa	8%
Brita	18%
Solo	72%
Tijolo	1%
Cerâmica	1%

Fonte: CPRH, 2013

Os resultados apresentados na tabela 5, consequências das análises de amostras coletas por órgãos fiscalizadores em obras de fundação, apresentou maior percentual de concreto em virtude da concretagem das lajes, vigas e pilares, sendo responsável por aproximadamente 53% do total da amostra.

Já quanto aos resíduos gerados em obras de execução em alvenaria, encontrou-se os registros relatados na tabela 6 a seguir.

Tabela 6 - Caracterização das amostras de RCC alvenaria.

	%
Alvenaria	
Areia	10%
Argamassa	30%
Brita	3%
Concreto	5%
Tijolo	39%
Pedregulho	11%
Outros	2%

Fonte: CPRH, 2013

Os resíduos gerados nos canteiros de obra em fase de execução de alvenaria, conforme demonstra a tabela 6 a seguir, pode-se afirmar que são bastantes representativos já que, 79% é composto de tijolo, argamassa e areia.

Nas amostras obtidas em edificações em acabamento, apresentada na tabela 7, a argamassa e o gesso responderam por 73% do peso da amostra, podendo assim os resíduos serem considerados característicos da fase em que foram gerados. É muito utilizado nos acabamentos dos empreendimentos residenciais e comerciais o gesso do polo Araripina, em paredes e tetos, principalmente na divisão de cômodos, e em alguns empreendimentos, o gesso também é utilizados na mistura com areia e cimento em rebolco.

Tabela 7 - Caracterização das amostras de RCC acabamento.

Acabamento	%
Areia	6%
Tijolo	2%
Gesso	52%
Argamassa	21%
Cerâmica	18%
Outros	1%

Fonte: CPRH, 2013

Esses resíduos, apresentados na tabela 7, são descartados em aterros clandestinos pelas empresas contratadas pelas prefeituras através de processos licitatórios e que percebem remuneração mensal vinculados em contratos.

A tabela 8 apresenta dados a respeito da composição do RCC em algumas localidades brasileiras. Pode-se verificar que a composição encontrada para o RCC da cidade do Recife está enquadrada nas médias encontradas para outras cidades.

Tabela 8 – Composição, em porcentagem, do entulho de diversas cidades brasileiras.

Material	Origem				
	Recife ¹	São Paulo ²	São Carlos ³	Ribeirão Preto ⁴	Salvador ⁵
Concreto e argamassa	44*	33	69	59	53
Solo e areia	27	32	--	--	22
Cerâmica	19	30	29	23	14
Rochas	3	--	1	18	5
Outros	7	5	1	--	6

* Concreto, argamassa e brita.

Fonte: (1) Carneiro et al., 2004; (2) Brito Filho, 1999 citado por John, 2000; (3) Pinto, 1989 citado por Projeto Entulho Bom, 2001; (4) Zordan, 1997; (5) Projeto Entulho Bom, 2001.

A título de exemplificação, considerando algumas capitais de outras unidades federativas (Estados), Recife produz mais RCC em concreto e argamassa que São Paulo. Contudo, São Carlos e a cidade que mais produz referido resíduo sólido.

Conclusão.

Pode-se observar que as atividades executadas no setor da construção civil geram resíduos sólidos e causa impacto ao meio ambiente ao longo de sua cadeia produtiva, desde a extração de matéria-prima, o transporte, os processos construtivos, entre outros. A perda desse setor é a principal causa do entulho gerado, a título de exemplo, a tabela 8.

Não há política de conscientização humana, reutilização e reciclagem desses resíduos, principalmente aqueles gerados nas obras de reformas, salvo, em aterros de obras públicas e clandestinas, como demonstrados nas figuras 2, 3 e 4.

Em todos os canteiros de obras pesquisados, há a existência de baias para separação dos resíduos sólidos, cujas retiradas são programadas pelas 14 empresas responsáveis que estão cadastradas e apitas para execução desses serviços. Os resíduos constantes nas tabelas 5, 6 e 7, retiradas por essas empresas, que são remuneradas pelas prefeituras, por força de contratos oriundos de processos licitatórios, depositam 40% nos aterros das obras públicas oficiais e 60% depositam em aterros regulares e clandestinos. Vale salientar que o montante correspondente a 40% é pago pelas empresas responsáveis na execução das obras públicas aos valores constantes na tabela 4. É possível que estes custos componham os valores cobrados as prefeituras pelas empresas executoras das obras públicas.

Diante do exposto, conclui-se que as empresas de construção civil do Estado de Pernambuco, atendem parcialmente as exigências legais vigentes sobre resíduos sólidos para fins de liberação de licença de construção no início de suas obras, em razão de não realizarem

nenhuma ação de acompanhamento donde estão sendo depositados esses resíduos, bem como não possuem nenhum projeto de reciclagem e reutilização dos mesmos, e que 12 empresas estão com as licenças vencidas a mais de seis meses, executando suas tarefas operacionais normalmente, sem quaisquer intervenções dos órgãos fiscalizadores.

Como sugestão para futuras pesquisas a respeito do estudo, recomenda-se a análise em todas as empresas, como também em outras unidades federativas ou regiões, e utilizar como base para fins de comparações.

Bibliografia

AGENDA 21 BRASILEIRA: resultado da consulta nacional. Brasília: MMA, 2001.

AGOPYAN, V.; JONH,V.; Reciclagem de Resíduos da Construção. In: Seminário de Resíduos Sólidos Domésticos. São Paulo-SP. 2000.

ALVES, I. C. Metodologia para apuração e apuração e controle de custo da qualidade ambiental. Florianópolis. 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ANDRADE, Rui Olávio Bernardes de. Gestão Ambiental: Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2ª ed. São Paulo: Editora Makron Books, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos sólidos - classificação. ABNT NBR 10004. Rio de Janeiro: 2004.

BACKER, Paul de. Gestão ambiental: a administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

BENAR, Priscila. Reciclagem de rejeitos industriais. 1. ed. Rio de Janeiro: CNPq, 1991.

BIDONE, F. R. A., POVINELLI, J. Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos. São Carlos: EESC-USP, 1999.

BLOISI, R. F. M. Análise do gerenciamento do sistema de limpeza urbana de Salvador/Bahia: avanços e desafios para sua sustentabilidade. Monografia (Especialização em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais na Indústria) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Agenda 21: o caso do Brasil: perguntas e respostas*. Brasília: MMA, 2000.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em: www.mma.gov.br, acesso em: 29 maio 2013.

CALLENBACH, E., CAPRA, F., GOLDMAN, L., LUTZ, R., MARBURG, S. Gerenciamento ecológico - Ecomanagement. Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis. São Paulo: Editora Cultrix/Amana, 1993.

CARNEIRO, A; BRUM, I.; e SILVA, J. Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção. Editora EDUF-BA, Edição CEF. 2001.

CAVALCANTE, E. H., GONÇALVES JÚNIOR L. A. e CARDOSO G. Estudos para Aproveitamento de Resíduos de Cerâmica Vermelha de Sergipe na Pavimentação Rodoviária. In: 37ª Reunião Anual de Pavimentação/11ª Encontro Nacional de Conservação Rodoviária. Goiânia/GO, 2006.

CNUMAD. Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (trad.), 1997.

DALTRO FILHO, José et al. A Problemática das Resíduos da Construção Civil em Aracaju: Diagnóstico. ARACAJU: SINDUSCON – SE / SENAI / SEBRAE / SEMA / EMSURB / UFS, 2005.

DE ANDRADE, Rui Otávio, TACHIZAWA, Takeshy, DE CARVALHO, Ana Barreiros. Gestão Ambiental – Enfoque estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. 2ª Edição, São Paulo: MAKRON Books, 2002.

DONAIRE, Denis. Gestão ambiental na empresa. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ELY, Aloísio. Economia do Meio Ambiente, 4a. ed. Porto Alegre: FEE, 2000.

FERREIRA, Silvio Romero de Melo. O lixo: da geração à destinação final: educação ambiental. Recife: FASA, 2002.

FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo: Saraiva, 2000.

JAMES, Bárbara. Lixo e reciclagem. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de resíduos da construção. In: SEMINÁRIO RECICLAGEM DE RESÍDUOS DOMICILIARES, São Paulo. Disponível em: www.reciclagem.pcc.usp.br. Acesso em: 12 maio 2013.

LEIS, Hector Ricardo. O labirinto: ensaios sobre ambientais e globalização. Blumenau: Gaia, 2002.

LEITE, José Rubens Morato. Dano Ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

MAIMON, D. Ensaio sobre economia do meio ambiente. Rio de Janeiro: APED, 1999.

MOURA, L. A. Economia ambiental – Gestão de custos e investimentos. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

PEREIRA, Luciano Marques. Custos da Qualidade: revisão da literatura e principais abordagens. Dissertação (Mestrado). São Carlos: EESC/ USP, 1997.

PINTO, T. P. Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. Tese Doutorado. Departamento de Engenharia de Construção Civil Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

PINTO, T. P. (2003) Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Tese (Doutorado em Engenharia da Construção Civil) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: www.reciclagem.pcc.usp.br. Acesso em: 12 maio 2013.

RIBEIRO, M. de S. GRATÃO, A. D. Custos ambientais – o caso das empresas distribuidoras de combustíveis. In CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 7, 2000, Recife. Anais do VII Congresso Brasileiro de Custos. Recife: PE, 2000.

RIBEIRO, M. de S. LISBOA, L. P. Passivo ambiental. Revista Brasileira de Contabilidade. Brasília - DF: ano 29, nº 126, nov/dez.2000.

RIBEIRO, M. S; GONÇALVES, R.C.M Aspectos de contabilização do passivo e ativo ambientais nas termoelétricas brasileiras. Revista de Contabilidade do Conselho Regional de São Paulo. São Paulo: ano VI, n 20, jun.2002.

RIBEIRO, M.S; ROCHA, W. Gestão Estratégica dos custos ambientais. In CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 1999, São Paulo. Anais do VI Congresso Brasileiro de Custos. São Paulo: SP, 1999.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. Lixo: De onde vem? para onde vai?. 1. ed. São Paulo: Moderna, 1999.

SANTOS, A. SILVA, F. SOUZA, S. SOUSA, M. Contabilidade ambiental: um estudo sobre sua aplicabilidade em empresas brasileiras. Revista Contabilidade & Finanças. São Paulo, SP: n. 27, ano XII, vol. 16, set/dez-2001.

TACHIZAWA, Takeshy. Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 2. ed., revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 2004. USP. A construção civil e o meio ambiente: meio ambiente, um grande problema. Textos técnicos. Disponível em: www.reciclagem.pcc.usp.br. Acesso em: 14/05/13.

VIANNA, Marcelo Drugg Barreto & VERONESE, Gilberto. Políticas ambientais empresariais. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, jan./mar. 1992.

ZORDAN, S. E. (2003) A Utilização do Entulho como Agregado na Confecção do Concreto. Dissertação de Mestrado. Campinas. Departamento de Saneamento e Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.