

III-093 - DIAGNÓSTICO DA COLETA DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL POR EMPRESAS PRIVADAS NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA, GOIÁS

Haniel Meireles do Carmo Morais⁽¹⁾

Engenheiro civil pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

Simone Costa Pfeiffer

Doutora em engenharia civil pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Professora adjunto do curso de Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (EEC/UFG).

Cinthia Martins dos Santos

Mestranda em Engenharia do Meio Ambiente pela Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás (PPGEMA/UFG).

Endereço⁽¹⁾: Rua Dona Firmina, Quadra 03, Casa 46, Condomínio Monte Verde – Sítio dos Ipês - Goiânia - Goiás - CEP: 74681-600 - Brasil - Tel: +55 (62) 3261-8694 ou +55 (62) 8549-1794 - e-mail: haniel.morais@cebconstrutora.com.br

RESUMO

A construção civil pode ser considerada uma das principais atividades econômicas no país, sendo responsável por boa parte do Produto Interno Bruto e por grande geração de empregos de forma direta e indireta. Devido à grandiosidade do setor e ao elevado consumo de matéria-prima, a indústria da construção é responsável, também, pela geração de uma grande quantidade de resíduos. Diretrizes quanto à geração, acondicionamento, transporte e disposição final dos Resíduos da Construção Civil (RCC) são fornecidas pela resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA, 2002). O município de Goiânia, capital do estado de Goiás, ainda não possui um plano de gerenciamento de RCC como estabelece a referida resolução. O presente estudo constitui-se de um diagnóstico de algumas empresas privadas responsáveis pela coleta e transporte dos resíduos da construção civil no município de Goiânia e de dados que possibilitam uma estimativa da quantidade coletada desses resíduos por essas empresas. Os resultados obtidos mostram que a quantidade de resíduos da construção civil tem aumentado de forma estrondosa, confirmando o grande avanço do setor da construção. Além disso, algumas informações sobre as empresas entrevistadas possibilitaram identificar que as empresas geradoras dos resíduos e as próprias empresas responsáveis pelo transporte e coleta não têm conhecimento pleno da resolução nº 307. Por toda a cidade, percebe-se que os RCC são constantemente jogados em áreas inadequadas para disposição dos resíduos denominadas de “bota-fora”. A elaboração de um plano de gerenciamento para os RCC no município de Goiânia proporcionaria redução de gastos com remoção de entulhos e reduziria os impactos no meio ambiente, oferecendo reutilizações e reciclagem desses resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos da construção civil, coleta, empresas privadas, diagnóstico.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do país tem proporcionado uma melhora relativa na qualidade de vida da população; entretanto, esse desenvolvimento tem exigido, também, um alto consumo de matéria-prima e, conseqüentemente, elevada geração de resíduos.

Embora os resíduos da construção civil (RCC) correspondam a aproximadamente 60% da massa dos resíduos sólidos urbanos (Pinto, 1999), nem sempre recebem uma destinação adequada. Diariamente pode-se encontrar nas cidades os chamados “bota-fora” que geram um grande impacto econômico devido à necessidade de remoção desses resíduos, a chamada “gestão corretiva”. Com isso, as prefeituras dos municípios têm gastos com máquinas e mão-de-obra realizando serviços que poderiam ser evitados.

Considerando-se que para a elaboração do plano de gerenciamento é necessário o diagnóstico da situação atual, neste trabalho foi feito o levantamento das empresas licenciadas para transporte e coleta de RCC no município de Goiânia, além de visitas *in loco* e entrevistas com os responsáveis por essas empresas. Os dados obtidos foram extrapolados para a obtenção de dados que possam caracterizar o sistema de coleta e transporte.

A elaboração de um diagnóstico detalhado possibilitará o desenvolvimento de políticas públicas que auxiliem a correta execução das diretrizes descritas na Resolução nº 307 do CONAMA, proporcionando um desenvolvimento sustentável do setor da construção civil e trazendo benefícios econômicos e, principalmente, para a saúde pública e o meio ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o levantamento de dados referentes às empresas licenciadas para transporte e coleta de RCC no município de Goiânia, foram consultadas a Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA) e a Associação das Empresas de Transporte de Entulhos (ASTEG). Pesquisas bibliográficas também foram realizadas com o intuito de comparação de dados.

Das empresas levantadas e corretamente licenciadas, doze delas foram contatadas para realização de visitas *in loco* e aplicação de questionário. Entretanto, apenas seis dessas empresas se dispuseram a contribuir com o trabalho. Por motivos éticos e por não ser esse o objetivo do presente trabalho, os nomes das seis empresas entrevistadas não serão citados, sendo substituídos por nomes fantasias, como *Empresa "A"*, *Empresa "B"* e assim por diante.

Dentre as perguntas existentes no questionário elaborado, as consideradas mais relevantes para o diagnóstico das empresas foram a respeito da capacidade das caçambas disponíveis, a carga típica transportada por viagem, o número de caminhões e caçambas, o número médio de viagens por caminhão e a quilometragem rodada por cada caminhão a cada viagem. Outros aspectos, como equipamentos mais utilizados, o tempo que a empresa está no mercado, a destinação final dos RCC coletados, e se a empresa possui alguma informação sobre a caracterização dos resíduos, também foram abordados no questionário.

Por fim, tendo em vista as características das empresas entrevistadas, utilizou-se um método de extrapolação para a obtenção de dados que possam caracterizar o sistema de coleta e transporte dos resíduos da construção civil executado por empresas privadas devidamente licenciadas. Nesse método utilizado, foram considerados 26 dias por mês para obter-se a carga mensal transportada por cada empresa. Encontrada a média entre as seis empresas entrevistadas, o produto entre esse valor e o número total de empresas fornece, de maneira aproximada e extrapolada, a quantidade de RCC transportada por todas as empresas licenciadas no município mensalmente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

AS EMPRESAS DE TRANSPORTE E COLETA

Segundo a assessoria de comunicação da Agência Municipal de Meio Ambiente (AMMA), existem, em Goiânia, 42 empresas de transporte de entulho, das quais 15 estão licenciadas e as demais em processo de licenciamento. Esse número, entretanto, diverge dos obtidos junto à Associação das Empresas de Transporte de Entulhos (ASTEG) - 46 empresas. De acordo com o representante da ASTEG, além dessas empresas, várias outras funcionam clandestinamente.

Das empresas corretamente licenciadas e que concordaram em conceder entrevistas (apenas seis), quatro estão a 10 anos ou mais no mercado; todas trabalham com caminhões do tipo poli-guindaste e caçambas estacionárias com capacidades variando entre 3m³, 5m³ e 6m³. A única capacidade de caçamba comum a estas empresas foi a caçamba de 5m³, sendo essa – portanto – utilizada como referência para as estimativas do estudo. Na Tabela 01 encontram-se apresentadas as quantidades de caminhões e caçambas referentes a cada empresa entrevistada.

Tabela 01 - Quantidade de caminhões e caçambas estacionárias das empresas entrevistadas.

Empresa	Nº de caminhões	Caçambas Estacionárias			
		3m ³	4m ³	5m ³	6m ³
A	5	-	-	45	-
B	4	-	-	50	-
C	3	-	-	60	-
D	3	40	-	40	100
E	3	-	-	60	20
F	3	-	50	50	60

A solicitação do serviço das empresas é feita, normalmente, por contato telefônico. Após esse contato, a empresa transporta a caçamba solicitada até o local da obra e a disponibiliza por um tempo pré-determinado que, normalmente, é de 10 dias. Completada a capacidade da caçamba ou o período de 10 dias, a mesma é retirada e trocada, caso haja necessidade. Os preços variam de acordo com a capacidade da caçamba - Tabela 02.

Tabela 02 - Preço para o aluguel de caçambas estacionárias (5m³) por até 10 dias

EMPRESA	PREÇO
A	R\$ 140,00
B	R\$ 150,00
C	R\$ 140,00
D	R\$ 130,00
E	R\$ 130,00
F	R\$ 140,00

As empresas entrevistadas declararam não orientar verbalmente os contratantes do serviço a respeito das condições de uso da caçamba, ou seja, o que é permitido e o que não é permitido depositar na caçamba. Essas orientações constam apenas no contrato de prestação desses serviços. É importante observar que muitas empresas não elaboram contrato, especialmente quando os serviços são prestados a pequenos geradores. Devido a essa falha, muitas empresas utilizam a caçamba para RCC de classe B, C e D que deveriam ter outras destinações.

Quando a quantidade de resíduos não permitidos não pode ser desprezada, a empresa contratada comunica a contratante alertando-a e fazendo com que a retire uma guia junto ao aterro sanitário para que haja liberação da disposição final. Outra alternativa é o cadastro da empresa geradora na prefeitura mediante pagamento mensal de uma taxa para a disposição dos resíduos.

Essa não orientação por parte das empresas de coleta e transporte, o descaso de algumas empresas geradoras e até mesmo a falta de conhecimento da população (que joga qualquer tipo de resíduo nas caçambas) dificulta o desenvolvimento de políticas de aproveitamento dos Resíduos da Construção Civil e acabam por encarecer as alternativas de tratamento dos mesmos.

Em relação ao transporte das caçambas já cheias, todas as empresas entrevistadas se mostraram conhecedoras da necessidade de recobrimento das caçambas durante o transporte até a destinação final segundo a Portaria nº 357 (BRASIL, 1997). De fato, em algumas das empresas, pode-se constatar a utilização de lonas para cobrir a caçamba, como ilustra a Figura 01. Entretanto, no cotidiano, não se percebe a utilização dessas lonas.

Quanto à destinação final dos resíduos, a co-responsabilidade estabelecida pela Resolução CONAMA nº 307 e a exigência por parte da AMMA de comprovação da destinação dos resíduos, fez com que as algumas empresas geradoras passassem a exigir documentação das empresas de transporte de RCC comprovando a destinação adequada dos resíduos. Entretanto, boa parte das empresas geradoras não exige essa documentação, querendo apenas se livrar do entulho, fazendo com que algumas das empresas prestadoras do serviço de coleta e transporte entrevistadas forneçam uma destinação inadequada para os RCC coletados.

Essa não exigência de documentações que comprovem a destinação adequada dos RCC gerados pela empresa mostra a falta de conhecimento da Resolução CONAMA nº 307 que declara que o gerador é responsável pela destinação adequada de seus resíduos. E a continuidade dessa política demonstra certa ineficiência na fiscalização e punição das empresas, tanto geradoras quanto transportadoras, que agem de forma irregular.



Figura 01 - Caçamba estacionária coberta com lona.

Todas as empresas entrevistadas declararam encaminhar os resíduos da construção civil para o Aterro Sanitário do Município de Goiânia. A *Empresa "D"* foi a única a admitir que alguns dos motoristas realizam a disposição de maneira irregular mesmo sendo orientados pela empresa para se dirigirem ao Aterro Sanitário (Figura 02). Vale ressaltar também que duas empresas entrevistadas, *Empresas "B"* e *"C"*, também encaminham seus resíduos para uma Pedreira localizada no município de Aparecida de Goiânia que atualmente está utilizando estes resíduos para "aterrar" uma escavação existente no local..



Figura 021 - Disposição inadequada de resíduos da construção civil.

Outros dados coletados junto às empresas entrevistadas foram a quilometragem média por viagem rodada por caminhão para a disposição dos RCC e a quantidade média de viagens que cada caminhão realiza por dia. Na Tabela 03 são apresentados os resultados obtidos.

Tabela 03 - Quilometragem por viagem e quantidade de viagens por caminhão

EMPRESA	Km/viagem por caminhão	Número de Viagens por dia por caminhão
A	35 a 40	5 a 8
B	40 a 50	4 a 6
C	30 a 35	5 a 8
D	30 a 40	5 a 9
E	25 a 30	6 a 7
F	40 a 50	4 a 5

Vale ressaltar que a distância percorrida pelo caminhão depende da localização da obra em relação ao local de destinação final. Quanto ao número de viagens, essa variável depende – além da localização das obras quanto ao local de destinação final – da experiência do motorista, da ajuda no momento de troca de caçambas e dos horários em que ocorre essa movimentação.

ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE RCC COLETADO PELAS EMPRESAS PRIVADAS

Para efeito de cálculo, foi adotada a massa específica de 1.200 kg/m³ para o RCC (Pinto e Gonzáles, 2005) e uma capacidade de 5m³ das caçambas estacionárias, visto que essa é uma capacidade comum a todas as empresas entrevistadas. As empresas entrevistadas não souberam oferecer com segurança e precisão o valor da carga típica das caçambas estacionárias quando são transportadas para o local de destinação final. Essa dificuldade se deve a alguns fatores:

- Grande diferença entre os resíduos da construção civil de mesma classe, ou seja, materiais como concreto possuem massa superior aos blocos cerâmicos;
- Presença de resíduos não originários da construção civil que normalmente são mais leves ou presença de resíduos da própria construção civil que deveriam possuir destinação diferente, como latas de tinta, papelão, etc. (Figura 03);
- Disposição em lugares inadequados (não há pesagem);
- Descaso por parte dos geradores e transportadores em conhecer a quantidade dos resíduos e manter por certo tempo os documentos relativos à destinação adequada.

**Figura 03 - Utilização de caçamba estacionária de maneira inadequada**

Segundo Melo (2010), em 2005, o transporte privado recolheu aproximadamente 398.565 toneladas de resíduos da construção civil, dados esses obtidos junto à ASTEG. Ainda segundo o autor, nesse mesmo ano, o total de empresas responsáveis pelo transporte e coleta de entulhos era de 36 empresas. Com isso, pode-se

estimar que cada empresa coletava aproximadamente 925 toneladas por mês. Vale ressaltar que, nas considerações feitas pelo citado autor, o volume médio utilizado das caçambas era de 4,5 m³.

No presente trabalho, com o questionário elaborado, a quantidade média mensal que cada empresa entrevistada transporta pôde ser estimada, como detalhado na Tabela 04 e mostrado na Figura 04.

Tabela 04 - Estimativa da Quantidade Mensal de RCC Transportada pelas Empresas Entrevistadas

Empresa	Nº de caminhões	Nº de viagens por caminhão	Carga típica (t)	Carga diária (t)	Carga Mensal (t)
A	5	5	3	75	1950
B	4	4	5	80	2080
C	3	5	3	45	1170
D	3	5	3	45	1170
E	3	6	3,5	63	1638
F	3	4	3	36	936

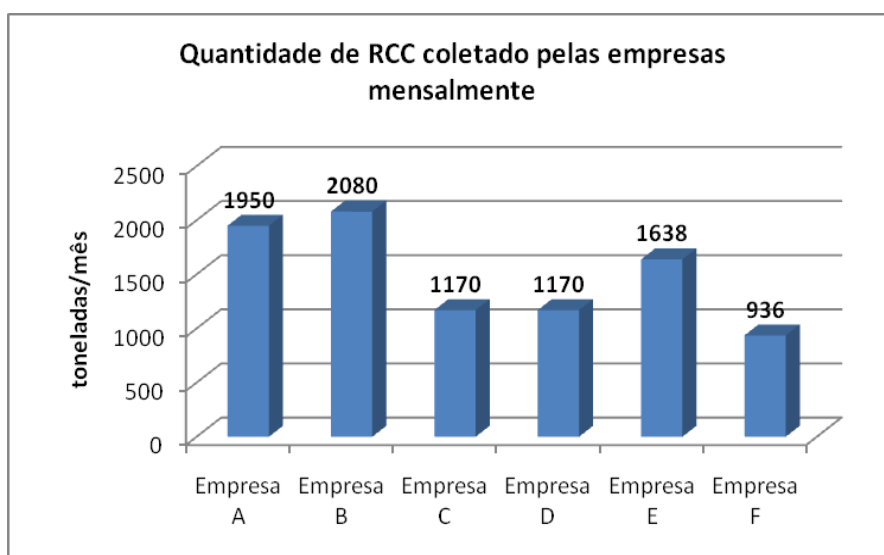


Figura 04 - Estimativa da quantidade de RCC coletado mensalmente pelas empresas entrevistadas

Considerando-se os dados obtidos, tem-se uma média de aproximadamente 1.491 toneladas de RCC coletadas por mês por cada empresa. Em comparação com o ano de 2005, isso equivaleria a um aumento de cerca de 61% na quantidade de resíduos da construção civil coletados por empresas privadas.

Em relação à coleta total dos RCC realizada por empresas privadas, pela estimativa baseada no questionário e considerando o número de 46 empresas prestadoras desse tipo de serviço, obtém-se que, em média, a quantidade de RCC coletada em um ano na cidade de Goiânia é de aproximadamente 823.032 toneladas. Comparada à quantidade coletada no ano de 2005, nota-se que a quantidade estimada é mais que o dobro da quantidade em 2005. Entretanto, algumas considerações devem ser feitas sobre esse valor encontrado:

- A quantidade de RCC gerada atualmente é, sem dúvida, maior do que a quantidade gerada no ano de 2005 devido ao crescimento do setor da construção civil.
- Como consequência do crescimento do setor da construção civil, houve um aumento no número de empresas especializadas no serviço de coleta e transporte de entulho, aumentando – portanto – a quantidade de resíduo coletada.
- O método utilizado para a estimativa da quantidade de RCC coletada durante o ano de 2010 foi o método da extrapolação, o qual não é muito preciso quando o número de amostras coletadas é reduzido. A Tabela 05 exibe um resumo de alguns dados obtidos das seis empresas entrevistadas.

Tabela 05 – Tabela Resumo dos Dados Obtidos nas Empresas Entrevistadas

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D	Empresa E	Empresa F
Capacidade das Caçambas	5m³	5m³	5m³	3m³, 5m³ e 6m³	5m³ e 6m³	4m³, 5m³ e 6m³
Carga típica (t) por viagem	3t	5t	3t	3t	3,5t	3t
Quilometragem por viagem	35 a 40 km	40 a 50 km	30 a 35 km	30 a 40 km	25 a 30 km	40 a 50 km
Quantidade de Caminhões	5	4	3	3	3	3
Quantidade de caçambas estacionárias	45 de 5m³	50 de 5m³	60 de 5m³	40 de 3m³, 40 de 5m³ e 100 de 6m³	60 de 5m³ e 20 de 6m³	50 de 4m³, 50 de 5m³ e 60 de 6m³
Número médio de viagens diárias por caminhão	5 a 8	4 a 6	5 a 8	5 a 9	6 a 7	4 a 5
Destinação Final	Aterro Sanitário de Goiânia	Aterro Sanitário de Goiânia e Pedreira	Aterro Sanitário de Goiânia e Pedreira	Aterro Sanitário de Goiânia	Aterro Sanitário de Goiânia	Aterro Sanitário de Goiânia
Tempo de mercado	17 anos	4 anos	10 anos	12 anos	09 anos	14 anos

CONCLUSÕES

A quantidade de resíduos da construção civil (RCC) gerada em Goiânia é de uma grandeza que não pode ser desconsiderada. Essa quantidade, quando comparada com estudos realizados em anos anteriores demonstra o contínuo crescimento da geração de RCC devido ao constante crescimento da indústria da construção civil.

Os resultados obtidos demonstram a falta de informações por parte das próprias empresas responsáveis pela coleta e transporte de RCC e que existem incoerência e incompatibilidade nos dados fornecidos pela prefeitura e pelas próprias empresas privadas representadas pela ASTEG. Uma forma clara de explicitar tal incoerência está no simples dado do número de empresas prestadoras do serviço de coleta e transporte. Enquanto a prefeitura do município declara existir 42 empresas, a ASTEG divulga a quantidade de 46 empresas.

O método utilizado no trabalho, *método da extrapolação*, ainda pode ser aprimorado, sendo necessário um trabalho mais abrangente, o que possibilitará a realização de um diagnóstico mais preciso das empresas privadas que realizam o transporte e coleta dos RCC.

Sugere-se também a realização de um diagnóstico completo sobre a situação dos RCC no município para que se torne possível a elaboração de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil que é uma obrigação estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Desse modo, a reutilização e reciclagem dos RCC passarão a existir, tornando o setor da construção civil um setor mais sustentável e diminuindo os custos diretos e indiretos do município com a remoção do entulho da construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL – Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) – **Resolução nº 307**, de 05 de julho de 2002.
2. BRASIL – Ministério do Meio Ambiente - **Portaria nº 357**, de 16 de maio de 1997.
3. MELO, T. M. – **Panorama dos Resíduos de Construção e Demolição em Goiânia** – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
4. PINTO, T. P. – **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana** – Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1999.
5. PINTO, T. P. & GONZÁLEZ, J. L. R. – **Manejo e Gestão de resíduos da construção civil. Volume 1 – Manual de orientação**: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: Caixa, 2005.