

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PROVINDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE ARARUNA-PB

SENA, T. S. (1); CLAUDINO, C. M. A. (1); DINIZ, M. I. L. (2); NEVES, Y. T. (3);  
FURTADO, G. F. S.(4)

- (1) Thiago da Sá Sena, *Universidade Estadual da Paraíba – UEPB*, tg.777@hotmail.com;  
(1) Cinthia Maria de Abreu Claudino, *Universidade Estadual da Paraíba – UEPB*,  
cinthiamariaac@gmail.com;  
(2) Maria Ingridy Lacerda Diniz, *Universidade Estadual da Paraíba – UEPB*,  
ingridy\_m12@hotmail.com;  
(3) Yuri Tomaz Neves, *Universidade Estadual da Paraíba – UEPB*, yuutomaz@gmail.com;  
(4) Glória Tamiris Farias da Silva Furtado, *Universidade Estadual da Paraíba – UEPB*,  
gloriatamiris\_@hotmail.com

**RESUMO:** Em um momento em que se busca soluções para a redução de custos e de impactos ambientais gerados pelas atividades antrópicas, na indústria da construção civil há as mesmas preocupações. Sendo que nesse segmento, grande parte do problema diz respeito a geração de um grande volume de resíduos que se fossem gerenciados, separados e destinados de forma correta deixariam de degradar o meio ambiente e poderiam ser reaproveitados, reciclados e/ou reutilizados. Em torno dessa abordagem o presente trabalho visou com base na resolução 357/2002 do CONAMA, realizar uma caracterização das construções da cidade de Araruna-PB quanto a presença de resíduos nessas obras. De acordo com os dados obtidos pode-se formar um cenário do desperdício e da degradação ambiental de materiais no município, já que todas as obras visitadas apresentavam resíduos.

**Palavras-Chaves:** Resíduos sólidos da Construção Civil, Gerenciamento, Reciclagem RCC.

### 1. INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é uma grande geradora de resíduos sólidos, como afirma Oliveira e Mendes (2011). As obras realizadas nos municípios brasileiros há uma grande geração de entulho levando a um desperdício irracional de material: desde a sua extração, seguindo pelo seu transporte e chegando à sua utilização na obra.

Para Achillas et al. (2011), a quantidade de resíduos da construção e demolição RCD's causa grande preocupação por ser, atualmente, o maior dentre todos os resíduos gerados em áreas urbanas, além dos materiais descartados como contaminantes, plásticos e derivados, apresentarem constituintes que podem ser danosos à saúde e ao meio ambiente, a exemplo da contaminação do solo por gesso, tintas e solvente; a proliferação de insetos e outros vetores.

Economicamente falando a geração de resíduos sólidos acaba acarretando em altos custos, tanto para o gerador já que a construção acaba tendo um orçamento maior do que deveria devido ao desperdício do material, quanto para o itinerário público devido à remoção e tratamento do entulho. No entanto, na maioria das vezes esse resíduo acaba sendo disposto em locais impróprios, que como enfatizado por Oliveira e Mendes (2011) esses materiais descartados geram poluição, se estes passassem por uma segregação correta poderiam ser reciclados e novamente empregados nas obras de engenharia. A grande dificuldade encontrada para o reuso desses materiais são: falta de uma legislação que determine critérios de reutilização desses materiais e a não preocupação do gerador do resíduo com os possíveis danos a serem causados ao meio ambiente.

Considerando toda essa problemática de geração e destinação dos resíduos, esse trabalho busca fazer uma caracterização dos resíduos sólidos existentes nas diversas construções locais, bem como classifica-los de acordo com a sua destinação adequada, já que algumas das classes desses materiais podem ser recicladas.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO**

Atualmente a necessidade de causar um menor impacto ao meio ambiente e reduzir os custos tem levado a uma preocupação em conhecer os resíduos envolvidos durante o processo de construção, bem como aqueles gerados no processo de fabricação e demolição. Como explicitado por Achillas et al. (2011), os resíduos de construção e demolição são compostos por uma vasta gama de materiais, dependendo da sua fonte, como: materiais de escavação (terra, areia, cascalho, pedras e barro), construção e manutenção de estradas (asfalto, areia, cascalho e metais), demolição (detritos como terra, cascalho, areia, tijolos, gesso, etc.) e muitos outros tipos de resíduos (madeira, plástico, papel, vidro, metal e pigmentos).

Nacionalmente a classificação desses resíduos obedece a algumas legislações. tal como a Resolução CONAMA nº 307/02 (2002), a denominação e classificação desses materiais são feitas em quatro categorias, tais como: classe A, classe B, classe C e classe D. Na classe A estão inclusos todos os resíduos que posteriormente podem ser usados como agregados na construção civil, sendo eles originados de material reciclável como concreto e alvenaria. A classe B abarca os materiais recicláveis para outro destino que não seja especificamente a construção civil a exemplo dos plásticos, papéis, metais e madeiras. Na classe C são os resíduos sem tecnologia ou até mesmo com pouca viabilidade econômica para reciclagem que

acabam sendo descartados. Em relação à classe D são os materiais oriundos do processo da construção mais perigosos como: tintas, solventes ou óleo, que são contaminantes.

Em uma pesquisa realizada por Carneiro (2005), em algumas cidades brasileiras, foi possível fazer a caracterização dos principais resíduos produzidos. Ao observar o Quadro 1, é possível perceber que a maior parte do material descartado é composta por materiais reutilizáveis como concreto e argamassa, então com o interesse da população e do poder público pode-se chegar a uma redução significativa do volume desses resíduos que é produzido.

Material	Origem (%)			
	São Carlos (SP)	São Paulo (SP)	Ribeirão Preto (SP)	Salvador (BA)
Concreto e argamassa	69	33	59	53
Solo e areia	-	32	-	22
Cerâmica	29	30	23	14
Rochas	1	-	18	5
Outros	1	5	-	6

Quadro 1 – Composição do entulho de algumas cidades brasileiras, em porcentagem  
Fonte: (CARNEIRO *et al*, 2001)

Como enfatizado por Pinto (1999), não se pode reduzir a degradação causada pelos resíduos sólidos sem que seja feita a criação de uma base sólida de dados, identificando de forma precisa as características dos produtos que compõe os resíduos, os processos geradores e bem como os agentes envolvidos nas regiões das cidades.

Como especificado por Santos et al (2013), no caso dos Resíduos da Construção Civil (RCC), para reduzir o volume descartado, é preciso ter detalhes das atividades realizadas e assim tomar as decisões quanto à otimização da forma de produção utilizada. No caso de já ter conhecimento da quantidade gerada de resíduos pode-se escolher o método, planejar formas de reutilização e reciclagem dos resíduos.

### 3. METODOLOGIA

Para realização da pesquisa e a obtenção de uma amostragem que representasse de forma verídica o cenário das obras na cidade de Araruna, primeiramente foi realizado um levantamento de obras para a coleta de dados como a escolha de edificações que demonstram confiabilidade nos dados fornecidos. Após o levantamento das obras foi feita a coleta de dados analisando a quantidade de resíduos gerados nas edificações. Em seguida houve o processamento dos dados obtidos juntamente com a elaboração de gráficos para analisar a situação dos RCC conforme as classes residuais. Para enfim, tomar-se conclusões finais acerca do assunto.

### **3.1. COLETA DE DADOS**

Inicialmente foram feitas a relação das obras a partir das informações adquiridas junto à população local, observação dos participantes e da prefeitura municipal das obras localizadas na cidade de Araruna- PB, situada na mesorregião do agreste da Paraíba. Após um apanhado total das obras na cidade foi realizado uma visita prévia a cada obra, para que pudesse ser observada uma mínima estrutura para realização da pesquisa a qual totalizou quinze obras.

Posteriormente, para a obtenção dos dados foi realizado um estudo observacional do canteiro de obra pelos pesquisadores seguindo um questionário elaborado baseado na classificação dos resíduos estabelecida na resolução nº 307/02 de 2002 do CONAMA.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS**

A partir das visitas realizadas contou dois tipos de obras as públicas apresentam semelhanças entre si, e as obras privadas são bem distintas entre si, podendo ser estabelecimentos comerciais e estabelecimentos residenciais como casas ou apartamentos.

As obras públicas presente no município estudado se caracterizavam um empreendimento de médio porte que envolviam em torno de 5 a 10 trabalhadores, em sua maioria já trabalhado em construções de grande porte em outras regiões do país e por isso apresentavam um grau de instrução melhor a respeito do gerenciamento dos materiais, além de apresentar uma fiscalização efetiva e os custos altamente controlados. Já para as obras particulares em maior número na cidade foi classificada como empreendimentos de médio

porte, com o número reduzido de trabalhadores variando entre 3 a 5 e foi possível constatar de imediato a presença de pouca fiscalização nesse tipo de obras.

#### 4.2. RESÍDUOS DAS OBRAS NA CIDADE DE ARARUNA- PB

A presença de resíduos em uma construção varia de acordo com parâmetros como por exemplo o porte da obra, a quantidade de trabalhadores envolvidos, a capacitação e informação desses trabalhadores quanto ao gerenciamento dos resíduos, além da presença de fiscalização.

A Figura 1 ilustra os dados obtidos para as obras públicas.

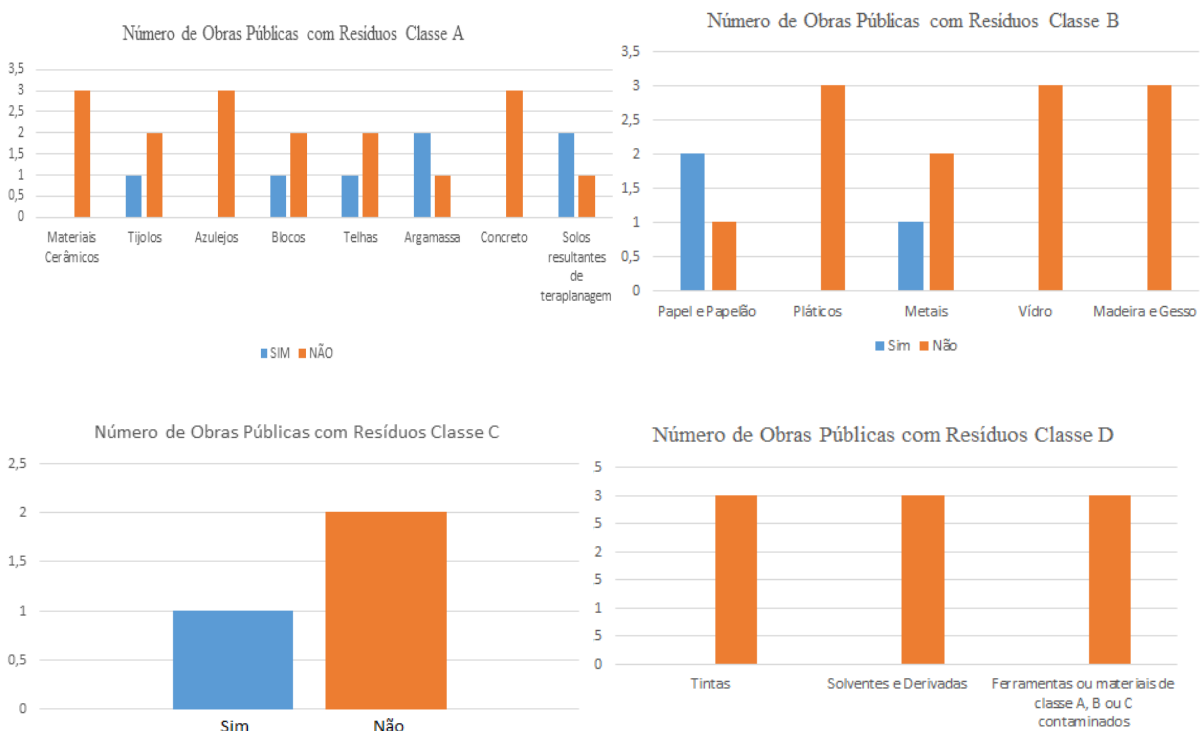


Figura 1: Dados para obras públicas (a) presença dos resíduos da classe A, (b) resíduos classe B; (c) resíduos classe C e (d) resíduos classe D.

Ao observar a Figura 1 verificar que a produção de resíduos reciclados da classe A foram encontrados a presença de quatro dos setes tipos pesquisados, já os da classe B apresentam-se presentes apenas dois tipos de materiais, Papel e Papelão e metais. Os que não apresentam formas de reciclagem viáveis como os da classe C na maioria das obras não foi localizado, já os demais perigos não se encontravam dispostos no canteiro de obras. Portanto

as obras públicas apresentaram um cenário agradável quanto a produção de resíduos no canteiro de obras, no entanto ainda se encontra falhas quando adotados procedimentos simples podem ser corrigidos como um direcionamento mais adequado para seus resíduos como a reutilização na própria obra ou destiná-los a uma usina de reciclagem.

A Figura 2 apresenta os dados obtidos para as obras particulares.



Figura 2: Dados para obras particulares (a) presença dos resíduos da classe A, (b) resíduos classe B; (c) resíduos classe C e (d) resíduos classe D.

Observa-se na Figura 2 que todos os resíduos possíveis para reciclar da classe A foram encontrados, assim como os da classe B. Já nas classes dos que não podem ser destinados a reciclagem foi encontrada na maioria das obras a presença de materiais da classe C, mesmo que em menor quantidade em algumas obras averiguou-se a presença de materiais da classe D.

As obras particulares apresentaram um cenário caótico do canteiro das obras, onde se é observado os mais diversos tipos de resíduos, portanto é necessário que as obras particulares apresentem mais organização com o canteiro de obras, para que se apresente menos desperdício e se evite os riscos causados pela disposição dos resíduos em locais inadequados.

Quando comparado os dois canteiros de obras vê-se uma grande diferença quanto a presença de resíduos, que se encontra em menor quantidade nas obras públicas mesmo essas possuindo um número maior de trabalhadores e uma grande presença de resíduos dos mais diversos tipos nas obras particulares, já que essas a fiscalização é quase inexistente.

Contradizendo a concepção de que em obras públicas os materiais são gastos de forma incontrolada que acaba sendo um dos motivos de extrapolação dos recursos financeiros destinados, essas obras podem ser caracterizadas quanto ao parâmetro de geração de resíduos quanto a mais econômica, já que o volume de materiais desperdiçados está diretamente ligado a organização dos resíduos.

Mesmo apresentando mais ou menos volume de materiais os dois tipos de construções precisam passar por uma reorganização para que a quantidade de resíduos chegue cada vez mais aproximado de zero, e assim ambas as construções possam economizar os custos, diminuir o risco de acidentes e causar menos impacto ao meio ambiente.

Para que isso se torne realidade é preciso que haja uma conscientização dos trabalhadores para que seja feita a separação correta durante a execução da obra, e que os poder público faça a sua parte intensificando a fiscalização e gerando meios para a destinação correta dos materiais.

## **5. CONCLUSÃO**

Visto que a destinação dos RCC são afeta tanto a natureza, devemos tomar certas atitudes ao lidar com resíduos desse tipo. A partir desse levantamento foi possível verificar que a grande maioria dos resíduos gerados em um canteiro de obras pode ser reciclado ou reutilizado de alguma forma, pois essa porção é composta principalmente por resíduos de classe A e B, que são os resíduos com maior opções e facilidade de reciclagem.

Ainda foi observado que nenhuma das obras realizava os procedimentos adequados de segregação de materiais, fato que acarretava na mistura de materiais impedindo o reuso e a reciclagem dos materiais, levando a degradação ambiental, ao desperdício de dinheiro e a geração de riscos para saúde pública.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ACHILLAS, Ch.; BANIAS, G.; MOUSSIOPOULOS, N.; PAPAIOANNOU, I.; VLACHOKOSTAS, Ch. **A web-based Decision Support System for the optimal management of construction and demolition waste.** *Waste Management*, v. 31, n. 12, p. 2497-2502, 2011

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **Resíduos sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro, 2004. 71p.

BERTOL, A. C. ; SANTOS, A. R. J. P. **Análise da correlação entre a geração de resíduos da construção civil e as características das obras.** Curitiba, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1054/1/CT\\_EPC\\_2012\\_2\\_15.PDF](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/1054/1/CT_EPC_2012_2_15.PDF).> Acesso em: 08/05/2016

CARNEIRO, F.P. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana, Gerenciamento e Planejamento do Uso de Água e Resíduos) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa - PB, 2005.

CARNEIRO, A. P; BURGOS, P. C; ALBERTE, E. P. V. **Uso do agregado reciclado em camadas de base e sub-base de pavimentos.** Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA/ Caixa Econômica Federal, 2001, 188-227 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Dá diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.** Resolução CONAMA n° 001. Brasília, 1986. Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil. Resolução CONAMA n° 307. Brasília, 2002

MENDES, O e OLIVEIRA, E. G. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição: estudo de caso da resolução 307 do CONAMA,** 2008. Disponível em: <<http://pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GERENCIAMENTO%20DE%20RES%20C3%84DUOS%20DA%20CONSTRU%20C3%87%20C3%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%20C3%87%20C3%83O%20-%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL%20307.pdf>.> Acesso em: 08/05/2016