

III-208 - GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA UFAL - CAMPUS A. C. SIMÕES

Maria Clara Leão Lima⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alagoas.

Sílvia Beatriz Beger Uchôa

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Mato Grosso. Mestre em Arquitetura e Planejamento pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP). Doutora em Química pelo Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas. Professora da Universidade Federal de Alagoas.

Ivete Vasconcelos Lopes Ferreira

Professora Associada do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas.

Endereço⁽¹⁾: Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL, CEP: 57072-970 - Brasil - Tel: +55 (82) 3214-1280 - e-mail: mclara.eamb@gmail.com

RESUMO

O setor da construção civil é considerado um grande consumidor de recursos naturais e nos últimos anos despertou-se para a necessidade do correto gerenciamento dos resíduos gerados em todas as etapas de uma construção. A redução da geração de resíduos, além da preocupação ambiental, através do uso racional dos recursos naturais, também é parte integrante da busca de qualidade do setor. Apesar da crescente preocupação do setor da construção civil, a geração de resíduos ainda é tratada pelos pequenos construtores de uma forma inadequada, pois a legislação municipal exige apenas que a partir de determinados valores de área construída e/ou de reforma seja apresentado um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Ao se considerar o Campus A. C. Simões, podem ser observadas várias obras de construção e reforma e ainda se observa, em alguns locais, a disposição inadequada dos resíduos. A previsão de continuidade de novas obras e reformas necessárias ao bom funcionamento de uma instituição do porte da UFAL, desperta a atenção dos profissionais da construção civil e da engenharia ambiental. Desta forma este trabalho visa contribuir para um gerenciamento adequado dos resíduos de construção e de demolição das obras do Campus A. C. Simões.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos da construção civil, plano de gerenciamento de resíduos da construção, Universidade Federal de Alagoas.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a humanidade cresceu enraizada no conceito de que a exploração contínua e crescente dos recursos naturais levaria ao desenvolvimento, e apenas recentemente despertou-se para a degradação que esse modelo de crescimento promoveu para o meio ambiente.

Consumismo é o ato de consumir produtos ou serviços indiscriminadamente, sem atentar para as consequências para o meio ambiente, dessa forma de agir. Do consumismo advém a problemática da geração de resíduos sólidos e, atualmente, a geração de resíduos dos mais diversos processos produtivos e seus impactos ambientais são questões amplamente discutidas pela sociedade, discussão longe de chegar ao seu fim.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2000, 58,2% dos resíduos sólidos produzidos no País (cerca de 132.000 toneladas por dia) eram descarregados em vazadouros a céu aberto (lixões) ou aterros controlados, e 83% dos municípios não tinham nenhum controle sobre a destinação de resíduos industriais (IBGE, 2002).

O quadro da gestão de resíduos sólidos foi modificado de forma expressiva apenas em alguns aspectos, como indica os dados do IBGE apresentados na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2008, publicada pelo IBGE em 2010. Segundo a referida pesquisa, a quase 100% dos municípios brasileiros possuem serviço de manejo de resíduos sólidos. Com relação ao destino final dos resíduos coletados, a pesquisa não se revela tão positiva, uma vez que 50,8% dos municípios ainda têm os lixões a céu aberto como destino final dos resíduos, de acordo com dados apresentados na tabela 1.

**Tabela 1: Evolução do destino final dos resíduos sólidos por unidades de destino dos resíduos
Brasil - 1989 / 2008**

Ano	Destino final dos resíduos sólidos (%)		
	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE (2010).

Somente no ano de 2010 foi instituída a Lei nº 12.305, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu escopo reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. A Lei exige que os Estados elaborem seu plano de resíduos sólidos e, no tocante aos resíduos de construção civil (RCC), obriga as empresas de construção civil a redigirem o plano de gerenciamento de seus resíduos.

Os resíduos da construção civil, segundo a Resolução CONAMA nº 307 de 2002 são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos.

São classificados, de acordo com a referida resolução, em quatro classes, apresentadas na tabela 2.

Tabela 2: Classificação dos resíduos de construção civil segundo a resolução CONAMA nº 307/2002

CLASSE	DEFINIÇÃO	UNIDADE
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios, etc) produzidas no canteiro de obras.
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações.	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.	Produtos oriundos do gesso
Classe D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção	Tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde

No Brasil, os resíduos de construção civil atingem elevadas proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos, variando de 51 a 70%. Essa grande massa de resíduos, quando mal gerenciada, degrada a qualidade da vida urbana, sobrecarrega os serviços municipais de limpeza pública e reforça, no país, a desigualdade social, uma vez que escassos recursos públicos são continuamente drenados para pagar a conta da coleta, transporte e disposição de resíduos depositados irregularmente em áreas públicas, conta essa que, na realidade, é de responsabilidade dos geradores (Ministério das Cidades, 2005?).

Segundo Marques Neto (2005), todas as etapas do processo construtivo causam impacto ambiental. A reutilização de materiais, tanto nos canteiros de obras como depois das demolições deve ser implementada como procedimento de minimização do impacto causado pelo desperdício. Os processos de reciclagem devem ser desenvolvidos a fim de produzir novos materiais passíveis de uso pelo setor da construção civil.

Ainda segundo o mesmo autor, as áreas irregulares de descarte, vistas como solução para o destino de pequenos volumes de RCC e o esgotamento dos “bota-foras”, decorrente do incessante descarte de grandes volumes, geram inevitáveis impactos em todo o espaço urbano (figura 1), são plenamente visíveis e revelam comprometimento da qualidade do ambiente e da paisagem local (figura 2). É o caso dos prejuízos nas condições de tráfego de pedestres e veículos, drenagem superficial e obstrução de córregos (figura 3), multiplicação de vetores de doenças e outros efeitos.



Figura 1: Descarte irregular de RCC em Maceió

Fonte: <http://maceio.id5.com.br/noticias/index.asp?vCod=13771&idioma=pt/>



Figura 2: Disposição irregular de RCC em Maceió.

Fonte: <http://maceio.id5.com.br/noticias/index.asp?vCod=13657&idioma=pt>



Figura 3: Obstrução de córregos causada pela disposição incorreta de RCC em Maceió.

Fonte: <http://maceio.id5.com.br/noticias/index.asp?vCod=13349&idioma=pt>

De acordo com o Código Municipal de Meio Ambiente de Maceió, a multa para quem joga entulhos varia de duas a 100 Ufirs (Unidades Fiscais de Referência do Município). A Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM) não disponibiliza os serviços de retirada de entulho gratuitamente, então é necessária a contratação de uma empresa para esse tipo de trabalho.

Gerenciamento de resíduos da construção civil

Tendo em vista a problemática gerada pelos resíduos da construção civil, a Resolução CONAMA n° 307 aponta o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil como instrumento para a implementação da gestão de RCC.

Gerenciamento de resíduos é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos (CONAMA, 2002).

Segundo Hirschfeld (2005), a solução dos graves problemas urbanos causados pelos resíduos de construção requer a elaboração de políticas públicas urbanas, que compreendam mecanismos de captação e reciclagem desses materiais com atenção para aspectos de geração dos resíduos na própria atividade construtiva.

Ainda de acordo com Hirschfeld (2005), alguns aspectos devem ser analisados para que se possam adotar diretrizes que consolidem uma política pública voltada ao manejo sustentável de resíduos de construção, são elas: necessidade de cuidadoso planejamento de ações; união em um único plano das tarefas de captação dos resíduos e sua reciclagem; previsão de amortização rápida dos investimentos; equacionamento de outros resíduos sólidos a partir de boas soluções para o entulho; previsão das obras e serviços nos quais serão empregados os resíduos reciclados; possibilidades de ações em parceria; e dotação de sustentação jurídica de nova forma de gestão.

Com o objetivo de abranger os aspectos dos geradores dos resíduos, a resolução do CONAMA n° 307 (CONAMA, 2002) define as responsabilidades envolvendo caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação dos materiais, que devem compor um documento denominado Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.

De acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002, o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deve conter o seguinte conteúdo mínimo, entre outros: a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas; o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo; a definição de critérios para o cadastramento de transportadores; as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos; e as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Em seu Artigo 9, a Resolução CONAMA 307 estabelece que os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

- I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;*
- II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;*
- III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;*
- IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;*
- V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.*

Apesar de a separação do resíduo na fonte ser preferível à separação posterior na usina de triagem, a prática tem mostrado que isso nem sempre é viável. Primeiramente porque terrenos de construção costumam não ter espaço suficiente, e, em segundo lugar, porque muito pouco resíduo de construção é produzido durante certos períodos. Além disso, é comum que muitos fornecedores se envolvam em um projeto de construção. Há também o aspecto custo, com fluxos de resíduo sendo produzidos de várias formas e em vários momentos

durante a fase de construção. Separar o resíduo de construção e demolição na fase de construção seria, portanto, muito caro (HENDRIKS, 2007)

De acordo com Pinto (2000), as várias pesquisas brasileiras sobre a perda de materiais em processos construtivos apontaram perdas significativas de materiais como cimento, cal, areia, concreto, argamassa, ferro, componentes de vedação e madeira. É possível estimar que a cada metro quadrado construído 150 quilos de resíduos sejam gerados, fazendo com que qualquer construção de 250 m² acarrete a remoção de dez caçambas metálicas (contêineres) e esse é um dos motivos para a rápida disseminação de empresas coletoras que vem acontecendo nas maiores cidades brasileiras.

A Universidade Federal de Alagoas

No ano de 2007, o Governo Federal publicou o decreto nº 6.096 que institui o Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). De acordo com o referido decreto:

o Ministério da Educação destinará ao Programa recursos financeiros, que serão reservados a cada universidade federal, na medida da elaboração e apresentação dos respectivos planos de reestruturação, a fim de suportar as despesas decorrentes das iniciativas propostas, especialmente no que respeita a construção e readequação de infra-estrutura e equipamentos necessárias à realização dos objetivos do Programa.

Nesse contexto, a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) também se encontra em processo de expansão, tanto na capital, no *campus* A. C. Simões, quanto nos demais *campi* do Estado. Neste sentido, o Plano Diretor da Cidade Universitária está sendo elaborado, de forma que a expansão da UFAL ocorra de forma ordenada e criteriosa.

O presente trabalho tem como objetivo estudar o gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição na Universidade Federal de Alagoas, com vistas à minimização de resíduos e manejo ambientalmente correto.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A Universidade Federal de Alagoas (UFAL), escolhida como área de estudo, está em processo de expansão devido ao forte investimento por parte do Governo Federal na reestruturação do ensino superior, abrangendo o *campus* A.C. Simões (Maceió) e os demais *campi* do Estado. Em consequência desta expansão, existe a geração considerável de resíduos da construção civil (RCC), que devem ser corretamente destinados para que sejam evitados impactos negativos sobre o meio ambiente e a comunidade.

Levantamento de dados de campo

Foi feito um levantamento de dados de campo, de todas as obras em andamento no *campus* A. C. Simões, tendo em vista que, como são fontes de geração, também são possíveis pontos de acúmulo de RCC. Esse trabalho foi realizado em conjunto com uma comissão existente na Superintendência de Infraestrutura da UFAL - SINFRA. Foi elaborado um questionário que aborda entre outros pontos: como são feitos a segregação de resíduos no canteiro de obras, o transporte e a destinação final dos RCC. Esse questionário foi aplicado a alguns dos principais envolvidos no processo, como os engenheiros fiscais da Universidade até os engenheiros técnicos responsáveis pelas obras em construção na UFAL.

Diagnóstico dos resíduos de construção civil na Universidade Federal de Alagoas

Com base nas respostas obtidas na aplicação dos questionários e visitas realizadas às obras, registros fotográficos e conversas com pessoas relacionadas no processo, chegou-se a um diagnóstico que servirá de base para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Questionário

Foram entrevistados os engenheiros responsáveis técnicos pelas obras de 04 (quatro) empresas que somadas respondem por 28,6% das obras realizadas na UFAL. Todos eles afirmaram terceirizar o serviço de coleta de RCC, porém em conversa com engenheiros fiscais da UFAL e com mestres de obra em etapa anterior, descobriu-se que outras empresas, por pedido dos próprios engenheiros da UFAL, realizam o despejo de seus resíduos dentro do *campus*, que são utilizados como aterro, para nivelar o terreno.

A partir do questionário que foi aplicado, observou-se que nenhum dos funcionários teve interesse em saber para onde vai o resíduo gerado na obra onde trabalha, o conhecimento limitava-se apenas ao horário de coleta e frequência da mesma, sendo assim, apenas os engenheiros responsáveis técnicos das obras souberam dizer para onde são destinados os RCC das obras. Devido ao fato de que todos os engenheiros entrevistados responderam que terceirizam o serviço de coleta do entulho, houve a necessidade de entrar em contato com uma dessas empresas para saber o destino do resíduo. Descobriu-se que os resíduos de sua responsabilidade são destinados ao aterro sanitário municipal, enquanto se estuda a viabilidade econômica de implantação de uma estrutura que permita a reciclagem de RCC dentro da própria empresa.

Após a elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil da UFAL, espera-se que os resíduos sejam encaminhados para sua destinação correta, nesse caso, a Central de Tratamento de Resíduos de Maceió (CTR), onde se localiza o aterro sanitário da cidade e que dispõe de área específica e equipamentos (em fase de instalação) para a reciclagem de RCC classe A.

De acordo com levantamentos realizados, na UFAL estavam em andamento 08 obras até novembro de 2010, conforme indicado na Tabela 3.

Tabela 3: Obras em andamento no Campus A. C. Simões/UFAL segundo levantamento realizado nos meses de julho, outubro e novembro de 2010.

UFAL - Campus A. C. Simões	Descrição	Área (m ²)	Valor (R\$)	Julho/2010 Área já concluída	Novembro/2010 Área já concluída
	Sede FEAC ⁽¹⁾	2.005,92	2.070.390,05	39,11%	55,25%
	Sede da FALE ⁽²⁾	1.800,00	1.768.546,86	15,17%	41,79%
	Residência Universitária	1427,82	1.478.206,62	19,00%	43,55%
	Sala de aula do Centro de Tecnologia	951,00	1.120.697,07	18,20%	62,88%
	ICBS 5 e 7 ⁽³⁾	1.605,94	1.261.839,84	6,07%	16,47%
	Sede da FAMED ⁽⁴⁾ parte administrativa	1.100,00	1.235.849,08	51,69%	62,88% (em outubro)
	Instituto de Química e Biotecnologia	1.280,00	1.315.546,94	87,91%	88,49% (em outubro)
	Almoxarifado Central	⁽⁵⁾	502.188,99	0,00%	17,80%
	ICBS ⁽³⁾	1.176,00	884.807,02	78,66% (em setembro)	94,86%
	Instituto da Física	1.204,21	1.194.454,40	100% (em julho)	---
	Instituto de Matemática	1.244,99	944.117,45	100%	---

(1) Sede da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

(2) Sede da Faculdade de Letras

(3) Instituto de Ciências Biológicas e Saúde

(4) Sede da Faculdade de Medicina

(5) Dados não disponíveis

As obras da construção civil em andamento no *campus* A. C. Simões estão sendo construídas por várias construtoras licenciadas e a disposição dos resíduos é feita de forma individual, a cargo de cada empresa e sem monitoramento por parte da Universidade. Também é importante observar que cada obra está em uma etapa do processo construtivo, portanto, são gerados resíduos de todas as classes (definidas pela Resolução CONAMA 307/ 2002), conforme levantamentos preliminares.

Segundo registro fotográfico realizado durante as visitas às obras, foram observados problemas tais como a disposição incorreta de RCC classe D (figura 4) e classe A (figura 5), alguns funcionários admitiram queimar os sacos de cimento vazios (figuras 6 e 7), restos de quentinhas que outrora serviram de alimento para os funcionários das obras, sendo cobertos pela vegetação da UFAL (figura 8).



Figura 4: Disposição incorreta de RCC classe D.



Figura 5: Disposição incorreta de RCC classe A.



Figura 6: Sacos de cimento dispostos da forma que serão posteriormente queimados.



Figura 7: Resíduo de sacos de cimento queimado.



Figura 8: Quentinhas utilizadas pelos funcionários das obras, jogadas nos terrenos da UFAL.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil da UFAL é de fundamental importância para que se possa cobrar das empresas construtoras o manejo adequado dos seus resíduos, priorizando a minimização, correto acondicionamento dos resíduos, transporte adequado e destinação final.

Com a implantação do plano espera-se também que seja desenvolvida maior consciência por parte dos geradores de RCC, informando-os do potencial de reutilização dos RCC gerados em suas obras.

Por parte da Universidade, espera-se que seja adotada uma posição ambientalmente ativa, comprometendo-se em realizar fiscalização para que o PGRCC seja cumprido, tornando a UFAL mais uma referência no Estado nesse aspecto.

Para a elaboração do PGRCC existe o entrave da finalização do Plano Diretor da UFAL, após a disponibilização desses dados, será possível estimar a quantidade de resíduos gerados e dessa forma, cumprir todas as etapas do artigo 9 da Resolução CONAMA nº 307.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL, DECRETO nº 6.096 DE 24 DE ABRIL DE 2007. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI. Disponível em:
2. BRASIL, LEI nº 12.305 DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
3. BRASIL. Ministério Das Cidades. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 2010. 219 p.
4. BRASIL. Ministério Das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Panorama Dos Resíduos De Construção e Demolição (RCD) no Brasil. [2005?]. 11 p. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/biblioteca/residuos-de-construcao-e-demolicao/panorama-residuos-da-construcao>. Acesso em abril de 2011.
5. CONAMA, RESOLUÇÃO nº 307 DE 5 DE JULHO DE 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil.
6. HENDRIKS, C. F. et al. O Ciclo da Construção. Editora Universidade de Brasília, 2007. 250 p. ISBN: 978-85-230-0889-5.
7. HIRSCHFELD, H. A Construção Civil Fundamental – Modernas Tecnologias. Editora Atlas. 2ª Ed. São Paulo: 2005. 144p.
8. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2002.
9. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2010.
10. MACEIÓ, LEI MUNICIPAL nº 4548/1996. Código Municipal de Meio Ambiente do Município de Maceió. Maceió (Alagoas), 21 de novembro de 1996.
11. MACEIÓ. Portal da Prefeitura Municipal de Maceió. Disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/>>. Acesso em maio de 2011.
12. MARQUES NETO, J. C. Gestão de Resíduos da Construção e Demolição no Brasil. São Carlos/SP: RiMa. 2005.
13. PINTO, T. P. Reciclagem no canteiro de obras - responsabilidade ambiental e redução de custos. Revista Técnica. Ed 49. Novembro de 2000. Disponível em: <<http://revistatechne.com.br/engenharia-civil/49/imprime32390.asp>>. Acesso em abril de 2011.