

**ÁREA TEMÁTICA: Gestão Ambiental**

## **APLICAÇÃO PRÁTICA DO PGRCC NAS CONSTRUÇÕES DA CIDADE DO RECIFE**

*Elisabeth Maria Ferreira Severo<sup>1</sup> (esevero00@gmail.com), Hipólito José Campos de Sousa<sup>2</sup> (hipolito@fe.up.pt)*

1 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto-FEUP

2 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto-FEUP

### **RESUMO**

É incontestável a importância da construção civil para a economia global, com efeitos multiplicadores gera a cada emprego direto, no mínimo quatro indiretos, trazendo efeitos positivos para a balança comercial dos países (ABIKO et al, 2005), por outro lado é uma das indústrias que mais impacta o meio ambiente, sendo responsável por 50% do CO<sub>2</sub> lançado na atmosfera e em torno da metade dos resíduos sólidos gerados no mundo.

No Brasil com o intuito de melhorar a gestão de resíduos foram criadas legislações específicas através da Resolução CONAMA 307/2002 e da Lei 12.305/2010, trazendo, entre outros, o Programa Integrado de Gestão de Resíduos de Construção e Racionalização dos Processos Produtivos induzindo numa melhoria na qualidade de vida da população, através do controle da poluição e contaminação do ar, da água e do solo provocada pela inadequada remoção, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

O objetivo deste artigo é aplicar um *Check-List* do Programa de Gestão de Resíduos na Construção Civil, que foi desenvolvido de acordo com a legislação e normas vigentes pela Ambitec-Grupo de Pesquisa de Engenharia Aplicada ao Meio Ambiente da Universidade de Pernambuco. Para tal, foi escolhido um empreendimento em andamento na cidade de Recife na qual foi monitorado e avaliado.

**Palavras-chave:** Programa de Gestão de Resíduos na Construção Civil (PGRCC); Resíduos Sólidos; Check-List.

## **PRACTICAL APPLICATION OF THE PGRCC IN CONSTRUCTIONS IN THE CITY OF RECIFE**

### **ABSTRACT**

The importance of civil construction for the global economy with multiplier effects is indisputable, generating, for each direct employment, at least four indirect ones, bringing positive effects to the trade balance of the countries (ABIKO et al, 2005), however, it is considered as a which accounts for 50% of the CO<sub>2</sub> released into the atmosphere and approximately half of the solid waste generated in the world.

In Brazil, in order to improve waste management, specific legislation was created through CONAMA Resolution 307/2002 and Law 12,305 / 2010, bringing, among others, the Integrated Program for the Management of Construction Waste and Rationalization of Production Processes, inducing a improving the quality of life of the population by controlling pollution and contamination of air, water and soil caused by inadequate removal, treatment and final disposal of solid wastes.

**Keywords:** Waste Management Program in Construction (PGRCC); Solid Waste; Check list.

### **1. INTRODUÇÃO**

Na Figura 1 são apresentados os impactos ambientais gerados pela construção civil, que vão desde a extração da matéria prima até a deposição adequada dos resíduos.

**Figura 1.** Impacto ambiental da construção civil



Fonte: Oliveira (2009)

Segundo Souza et al. (1998), “as perdas de materiais podem ter origem em diferentes momentos dentro da vida útil de um empreendimento. Simplificando-se em três grandes fases ao se empreender: na execução, na utilização e na desconstrução”.

Na fase da execução, um empreendimento gera muitos entulhos, tais como argamassa, componentes de vedação e outros materiais que podem ser reutilizados ou reciclados com as seguintes finalidades: conservação de matérias-primas não renováveis, redução do consumo energético e de custos, minimizar a poluição, preservação do meio ambiente e melhoria da saúde e segurança da população, resultando para as empresas uma sólida imagem corporativa.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC tem como objetivo de solucionar as disposições inadequadas dos resíduos que além de degradarem o meio ambiente, trazem problemas a saúde da população.

A figura 2 representa um modelo de plano integrado de gerenciamento da Construção Civil de um Município.

**Figura 2.** Organização do Plano de Gerenciamento Integrado de RCC



Fonte: Lima e Lima (2009)

## **2. PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PGRCC**

Na cidade do Recife para se obter a Licença de Construção, além dos projetos arquitetônico, estrutural, incêndio, instalações elétricas e hidrossanitárias, entre outros, se faz necessário a elaboração do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da construção Civil – PGRCC que pode ser elaborado pelos grandes geradores ou por empresas de engenharia especializadas. Baseada na Resolução CONAMA 307/2002 e na Lei Federal 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil, ficaram estabelecidas as diretrizes e critérios do Programa de gerenciamento do Resíduo da Construção Civil no município de Recife conforme Lei Nº17072 de 03/01/2005 e posteriormente pelo Decreto Municipal Nº 27.045/2013 na qual ficou estipulado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município do Recife.

Conforme Pinto (2005) e Gusmão (2008) o PGRCC possui as seguintes etapas:

1. Planejamento: Compatibilização dos projetos (exatidão nas cotas, níveis e alturas); Especificação clara dos materiais e componentes e detalhamento adequado dos projetos;
2. Caracterização: Identificação e quantificação dos resíduos;
3. Triagem ou segregação: feito na origem e de responsabilidade do gerador ou nas áreas licenciadas para essa finalidade, respeitando-se a classe dos resíduos;
4. Acondicionamento: Inicial e final com responsabilidade do gerador assegurando, caso seja possível, a condição de reutilização e de reciclagem dos materiais; e
5. Transporte interno do RCC's – responsabilidade do gerador (a ser feito por carrinhos, elevador de carga, guincho, gruas e tubulões) de acordo com a classe do resíduo, normas técnicas e legislação vigente.
6. Destinação final de acordo com o tipo e classe do resíduo:
  - a) Classe “A” – Sobras de alvenaria, concreto, argamassa e solos. Áreas de Triagem. Transbordo, áreas de reciclagem ou aterros de RCC's. Dispostos nas áreas de triagem, transbordo, áreas de reciclagem ou aterros de RCC's.
  - b) Classe “B” – Sobras de madeira, metal, plásticos em geral, gesso e papel. Podem ser comercializados para empresas, ONG's, cooperativas ou associações de coleta seletiva.
  - c) Classes “C” e “D” – Tintas, solventes, óleos, etc. Materiais que devem ir para empresas especializadas e licenciadas nos órgãos ambientais e contando com o envolvimento e responsabilidade dos geradores, dos fornecedores e dos transportadores, conforme NBR 10.009:2004.
  - d) Resíduos orgânicos – coleta sistemática de responsabilidade municipal

Para se implantar o PGRCC são necessárias as seguintes atividades: Reunião inaugural, planejamento, qualificação dos agentes (fornecedores de dispositivos e acessórios, empresas transportadoras e destinatários dos resíduos), plano de monitoramento do PGRCC com a finalidade de controlar a geração, o acondicionamento, o transporte e as ações preventivas e educativas referentes aos resíduos definidos e apresentados num cronograma (atividades X tempo). O PGRCC de uma determinada obra deve estar integrado à estrutura organizacional da mesma, ser parte dela. Se a empresa possui Programa de Qualidade (Certificações ISO), Sistema de Gestão Ambiental (SGA), 5S, ou outros, o PGRCC deve ser inserido no contexto da empresa, sendo importante definir uma única obra, de preferência na fase inicial, para a implantação do Projeto-Piloto para assim se validar a metodologia a ser adotada para todas as obras da empresa.

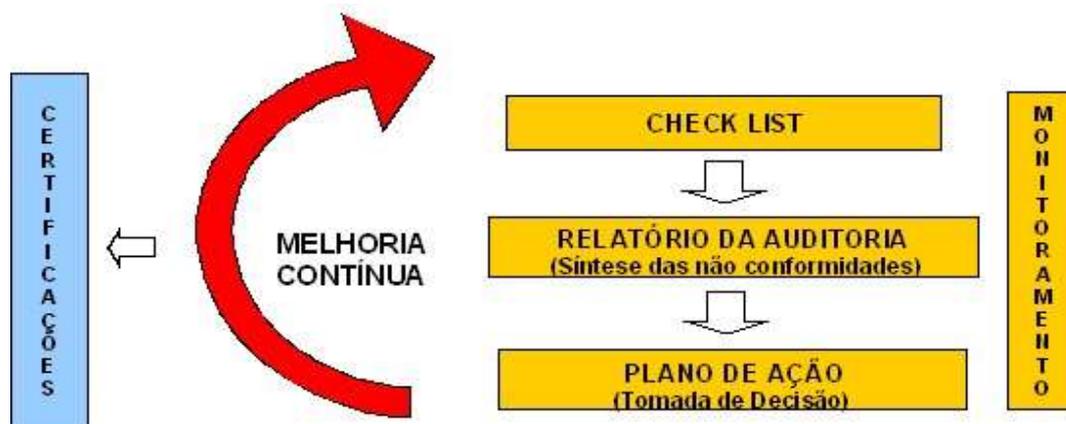
## **3. A IMPORTÂNCIA DO CHECK LIST NO PGRCC**

O monitoramento do PGRCC é feito através de *check lists* que tem a função de facilitar a avaliação contínua do desempenho do programa.

Conforme Guerra (2009) e Pinto (2005), a avaliação do desempenho da obra deve ser feita por auditorias através de *check lists* periódicos (Figura 3), onde serão avaliados entre outros os seguintes parâmetros: a limpeza, a segregação e a destinação compromissada dos resíduos. Sendo que essas informações servirão para gerar um relatório de tomada de decisão para correção das

não conformidades observadas tanto no canteiro (internamente), como no transporte e destinação final (externamente), como estabelecer treinamentos que supram as deficiências do sistema e um comparativo da situação atual com as anteriores, servindo para como parâmetro para se medir a evolução do sistema.

Figura 3. Fluxograma da Melhoria Contínua do Sistema



## 4. ESTUDO DE CASO EM RECIFE

### 4.1 Dados Gerais da Empresa

Empresa: A.

Endereço da empresa: Recife-PE.

Responsável Técnico: X

Eng<sup>o</sup> Co-responsável: Z

Resumo da empresa:

Fundada em 1983, com atividades construtivas nas áreas: residenciais e comerciais, com mais de 80 empreendimentos construídos totalizando 1,1 milhão m<sup>2</sup>, atua nos estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Alagoas e Bahia.

A filosofia e gestão tem como base o Sistema Integrado de Gestão Organizacional com os seguintes programas:

Gestão da Qualidade: ISO 9001

Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional: OHSAS 18001

Gestão de Recursos Humanos

Gestão Ambiental (Projeto de Gestão Ambiental, coletas seletivas de resíduos e aproveitamento de materiais e cursos internos de RCC: ISO 14001

O Sistema Integrado de Gestão Organizacional é monitorado pela equipe de auditoria interna, composta por:

Engenheira - Coordenadora e responsável pelos *Check lists* nas obras e as engenheiras civis Fulana e Beltrana.

### 4.2 Dados do Empreendimento a ser estudado

Através de visita pré-agendada, em 23/11/2018, se obteve as seguintes informações:

a) O PGRCC foi elaborado pela engenheira coordenadora e o monitoramento e auditoria do Sistema de Gestão Integrada (SGI) é feito bimensalmente em todas as obras e no escritório central: personalização, coordenação, SAT, suprimentos, projetos, SGI e orçamento.

O monitoramento do SGI consta de:

- Check list em cada obra
- Relatório de Auditoria Interna relatando todas as não conformidades encontradas na obra

- Plano de Ação – gerado com as informações do *check list* e pelo relatório de auditoria interna, o plano de ação tem como objetivo de apontar os pontos críticos e as ações corretivas do sistema
- b) Empreendimento de incorporação, multifamiliar a ser monitorado: Edifício ABC
- Engº responsável pela obra: X
  - Endereço do Empreendimento: Recife – PE
  - Área total Construída: 17.630,66 m<sup>2</sup>
  - Área T. Terreno: 2.961,07 m<sup>2</sup>
  - Estimativa média de funcionários: 50 - Horas trabalhadas: 44 horas semanais
  - Número de funcionários: 72 (9 administrativos e 63 da produção).
  - Pavtos: T, V1, V2, 1º ao 35º e coberta (Ático) – Totalizando: 38 pavimentos + Ático.
  - Início da obra: Maio de 2018 com término previsto para Outubro de 2020 (conforme e cronograma obra).

#### **4.3 Check List de Limpeza e Segregação dos RCCs**

Verificou-se que o Edifício A se encontrou com a estrutura toda concluída, com exceção do ático que estava na etapa de armações e fôrmas; alvenaria de periferia no 32º tipo; contra-marcos de varanda nos 26º e 27º tipos: onde se avaliou o desempenho do empreendimento em relação a limpeza, segregação e destinação compromissada dos resíduos por meio de *check list*.

Conforme *check list* fornecido pela Ambitec, foram anotadas todas as observações possíveis sobre a limpeza, a segregação e destinação compromissada dos resíduos, sendo que houve também o registro fotográfico para melhor análise da atual situação e para avaliação através de notas em cada andar avaliado. (conforme *Check list* anexo). Logo após foi gerado um relatório de desempenho (conforme anexo) com as conformidades e não conformidades, indicando o caminho para a melhoria da qualidade do sistema PGRCC.

#### **5. CONCLUSÃO**

Verifica-se que a construtora não terá maiores dificuldades em melhorar o desempenho da gestão do PGRCC, empresa já está consolidada no mercado imobiliário e foi uma das primeiras empresas no ramo da construção civil a trabalhar com o Sistema Integrado de Gestão Organizacional em Pernambuco, o que vem trazendo maior qualidade dos seus processos e produtos, obtendo como resultado final a satisfação dos seus clientes.

Fica a sugestão da implantação de uma usina de reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil, o que poderia ser feito com a parceria de outras empresas do ramo, ou a própria prefeitura do Recife, conforme foi implantado na Prefeitura de São Gonçalo, Rio de Janeiro através da Lei Nº 714/2017.

#### **REFERÊNCIAS**

ABIKO, A K.; GONÇALVES, O M.; CARDOSO, L.R A. O futuro da indústria da Construção Civil: construção habitacional. Série Política Industrial – 5. Brasília, 2005. Disponível em:<http://prospectiva.pcc.usp.br/.../O%20futuro%20da%20construção%20civil20no%20brasil.pdf> – Acesso em: 21 Out 2018.

BRASIL. Lei Nº12.305/2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil. Disponível em: [https://fld.com.br/catadores/pdf/politica\\_residuos\\_solidos.pdf](https://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf). Acesso em: 10 Nov 2018.

GUERRA, J. S. Gestão de resíduos da Construção civil em obras de edificações. Dissertação do PEC/POLI/UPE. RECIFE, 2009.

GUSMÃO, A. D. Manual de Gestão dos Resíduos da Construção Civil. Camaragibe, 2008.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. R. Guia para a elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil. Série de Publicações Temáticas do CREA-PR, Curitiba, 2009. Disponível

em:[http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3\\_site/doc/guia/cartilhaResiduos\\_baixa.pdf](http://www.crea-pr.org.br/crea3/html3_site/doc/guia/cartilhaResiduos_baixa.pdf). Acesso em 28 Nov 2018.

LORDÊLO, P. M.EVANGELISTAS, P.A.; FERRAZ, T. G.A. Programa de gestão de resíduos em canteiros de obras: método, implantação e resultados, Senai-BA. Salvador, 2005. Disponível em: <http://www.200.223.40.100/.../Artigo%20Gestão%20de%20Resíduos%20Construção%201.PDF>. Acesso em: 28 Nov.2018.

OLIVEIRA, F.L. Gestão de resíduos na Construção Civil. Apontamentos de aula da FAUUSP, Curso de Design, São Paulo, 2009. Disponível em: [http://www.usp.br/.../\(17.03.2009\)\\_Gestao\\_de\\_residuos\\_na\\_Construcao\\_Civil.pdf](http://www.usp.br/.../(17.03.2009)_Gestao_de_residuos_na_Construcao_Civil.pdf). Acesso em: 28 Nov. 2018.

PINTO, T. P. Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. A experiência do Sinduscon-SP. São Paulo, 2005. Disponível em: [http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Manual\\_Residuos\\_Solidos.pdf](http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/Manual_Residuos_Solidos.pdf) Acesso em: 21 Nov 2019.

RECIFE. Decreto Municipal Nº 27.045/2013. Estabelece o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município do Recife. Recife, 2005. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/pe/r/recife/decreto/2013/2705/27045/decreto-n-27045-2013-reconhece-o-plano-metropolitano-de-residuos-solidos-pmrs-da-regiao-metropolitana-como-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-do-municipio-do-recife>. Acesso em 20 Nov. 2017.

RECIFE. Lei Nº 17.072 de 04 de Janeiro de 2005. Estabelece as diretrizes e critérios para o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil na Cidade do Recife. Recife, 2005. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/diariooficial>. Acesso em 20 Nov. 2018.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307/2002. Disponível em: [http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsulegis\\_10.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsulegis_10.pdf). Acesso em: 12 Ago 2018.

SÃO GONÇALO. Lei Nº 714/2017. Reaproveitamento de Resíduos na Construção Civil. Disponível em: <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro1284215/lei%20n%20714%20de%2020072017.pdf>. Acesso em: 10 Ago 2018.

SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; ANDRADE, A. C.; AGOPYAN, V. Os valores das perdas de materiais nos canteiros de obras do Brasil. In: \Congresso Latino Americano e Gestão na Produção de Edifícios: Soluções para o terceiro milênio. Anais, v.1, EPUUSP/PCC. São Paulo, 1998.

"This work was financially supported by: UID/ECI/04708/2019- CONSTRUCT - Instituto de I&D em Estruturas e Construções funded by national funds through the FCT/MCTES (PIDDAC)."

## ANEXOS

- Check-List de Limpeza e Segregação de Resíduos
- Relatório de Desempenho





**PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL  
RELATÓRIO DE DESEMPENHO  
ELISABETH M. F. SEVERO**

Cliente:	A	Período avaliado:	
Obra:	X	23-nov-18 a 23-nov-18	

Itens avaliados	Avaliações	Foto
Uso das bombonas:	Nos andares observa-se que a quantidade de bombonas é insuficiente para a segregação adequada dos resíduos classe B. Para os resíduos classes A e C, o ideal é que os pavimentos fossem demarcados com espaços exclusivos para tipo de resíduo até seu transporte para as baías ou caçambas. Nos pavimentos tipos só foram encontradas bombonas amarela e azul, conforme foto.	
Uso das baías:	As baías estão bem localizadas na entrada da obra, com identificação do tipo de resíduo e com a cobertura para a proteção dos resíduos, sendo que na baía destinada à madeira foram encontrados sacos de gesso.	
Uso dos bag's:	A obra não utiliza os bag's, mas, seria uma alternativa interessante devido à mobilidade que os mesmos proporcionam.	
Acondicionamento dos Materiais:	Em geral, o acondicionamento é bom, mas, poderia ser melhor se os resíduos não estivessem tão misturados (classe A, B, C, orgânicos e EPI's)	
Geração de resíduos (processos construtivos):	Devido a maior parte da obra encontrar-se na fase de alvenaria interna de gesso (classe C), esse resíduo aumentou bastante, mas também verifica-se os resíduos classes A e B, apesar de sua diminuição e que em alguns andares não se encontram segregados corretamente, ou seja, misturados.	
Destinação dos resíduos:	Os resíduos classe A estão sendo destinados constantemente para a empresa GLOBAL com rotas e tickets da destinação de transporte. Os classe B (plástico, madeira, metal e papel), também estão sendo destinados corretamente, porém para a empresa RECICLAR. Já os resíduos de classe C (gesso) estão sendo destinados para a COMLURB e sem as rotas de destinação.	
Registro da Destinação:	Os resíduos das classes A e B tiveram seus registros de destinação corretos com seus tickets e rotas de destinação, entretanto, os resíduos classe C embora possuam registro, não possuem as rotas de destinação.	
Segregação (situação e sistemática)	Bombonas insuficientes nos pavimentos tipos (em produção). Com a finalidade do reaproveitamento e/ou reciclagem dos resíduos classe A, B e C, os mesmos não devem ser misturados, tanto nos pavimentos quanto bombonas, baías e caçambas.	
Limpeza (situação e sistemática)	Como normalmente a empresa é efetuada no final do dia, encontrou-se uma situação de limpeza boa, sendo que, seria interessante uma maior frequência das vistorias do dia, evitando-se o acúmulo de resíduos nos pavimentos.	
Organização Geral:	A organização geral também é boa e observa-se que a construtora teve o cuidado de, dois dias após a vistoria, de providenciar uma maior organização e limpeza em todos os pavimentos.	
Comprometimento da equipe:	Verifica-se que a equipe se empenha tanto no quesito limpeza quanto na organização, mas, seria interessante salientar/informar periodicamente as não conformidades encontradas.	
Comentários Finais:	Observou-se que a equipe está comprometida com a melhoria do sistema de gerenciamento dos RCC's. Seria importante que na ocasião dos treinamentos fossem salientadas as não conformidades e as ações corretivas necessárias.	

Destinação comprometida dos resíduos				
Resíduo	Solução Anterior	Solução Atual	Peso %	Notas
Alv./Concr	Global	Global	7,1%	10,0
Gesso Acart	Comlurb (sem roteiro definido)	Comlurb (sem roteiro definido)	7,1%	6,0
Madeira	Reciclar	Reciclar	7,1%	10,0
Metais	Reciclar	Reciclar	7,1%	10,0
Papel	Reciclar	Reciclar	7,1%	10,0
Plástico	Reciclar	Reciclar	7,1%	10,0
Serraçom	Não está em uso	Não está em uso	0,0%	
Terra	Reaproveitamento na própria obra	Reaproveitamento na própria obra	0,0%	0,0
Outros	Não está em uso	Não está em uso	0,0%	
Observações: O gesso sendo resíduo classe C necessita ter a destinação correta e/ou roteiro bem definido.			Registro da destinação >>>	42,9%
			Média Final >>>	<b>9,3</b>

**Notas**

Limpeza	8,0
Segregação na fonte	7,5
Acondicionamento final	7,3
Segregação geral	7,4
Destinação comprometida	9,3