

# A RESPONSABILIDADE DO ENGENHEIRO CIVIL PERANTE AS LEGISLAÇÕES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL<sup>1</sup>

Milton Vizini Correa Neto<sup>2</sup>

Kállita Káts Borges Fernandes<sup>3</sup>

Matheus de Paiva Silva<sup>4</sup>

Kamila Oliveira Barroso<sup>5</sup>

Greyce Bernardes de Mello Rezende<sup>6</sup>

Igor Aureliano Miranda Silva Campos<sup>7</sup>

Jackson Antonio Lamounier Camargos Resende<sup>8</sup>

## Resumo:

O crescimento econômico e consequente desenvolvimento de setores essenciais à economia, como a indústria e a construção civil, são celebrados em todo o mundo, pois garantem melhor qualidade de vida às pessoas. O desenvolvimento desenfreado, contudo, pode ocasionar impactos ao meio ambiente que serão difíceis de solucionar nos próximos anos. No presente artigo pretende-se abordar as principais legislações brasileiras que envolvem os resíduos da construção civil e a responsabilidades do engenheiro civil mediante pesquisa feita pelo método de revisão bibliográfica. Serão analisadas condutas que devem e podem ser adotadas pelo engenheiro civil para reduzir o desperdício de materiais, reaproveitar e reciclar o resíduo gerado, além de instruir sobre a sua destinação final. No tocante aos resíduos da construção civil o engenheiro civil é o maior responsável pela sua gestão e descarte, já que esse profissional é quem possui o conhecimento técnico e deve ensinar à sua equipe o manejo sustentável durante a obra.<sup>9</sup>

## Palavras-chave:

Meio ambiente. Construção civil. Resíduos.

## THE RESPONSIBILITY OF THE CIVIL ENGINEER FOR WASTE CIVIL CONSTRUCTION LEGISLATION

<sup>1</sup> Os resultados do presente artigo são oriundos do projeto de extensão “Resíduos na Construção Civil: uma abordagem sobre sustentabilidade” desenvolvido em 2017 cujo objetivo foi buscar conscientização ambiental local sobre o manejo adequado do RCC bem como capacitar mão-de-obra profissionalizante através de palestras e atividades em Barra do Garças-MT.

<sup>2</sup> Mestrando em Ciências de Materiais, Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, e-mail: [miltonvizini@gmail.com](mailto:miltonvizini@gmail.com).

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, e-mail: [kallitabf2015@outlook.com](mailto:kallitabf2015@outlook.com).

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Civil, Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, e-mail: [matheusps100@gmail.com](mailto:matheusps100@gmail.com).

<sup>5</sup> Graduanda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, e-mail: [ka\\_oliveira98@hotmail.com](mailto:ka_oliveira98@hotmail.com).

<sup>6</sup> Especialização em Estruturas de Concreto e Fundações. Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, e-mail: [igormirandacampos@gmail.com](mailto:igormirandacampos@gmail.com).

<sup>7</sup> Doutorado em Recursos Naturais. Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, e-mail: [greycebernardes@yahoo.com.br](mailto:greycebernardes@yahoo.com.br).

<sup>8</sup> Doutorado em Química. Universidade Federal de Mato Grosso, Barra do Garças, e-mail: [jack.aresende@gmail.com](mailto:jack.aresende@gmail.com).

**Abstract:**

The economic growth and the consequent development of essential sectors to the economy, such as industry and construction industry, are celebrated all over the world as they guarantee a better quality of life for people. Unbridled development, however, can have impacts on the environment that will be difficult to solve in the coming years. In this article, we intend to address the main Brazilian legislation that involve construction waste and civil engineer responsibilities through a bibliographic review method. We will analyze the conducts that should and can be adopted by the civil engineer to reduce the waste of materials, reuse and recycle the waste generated and instruct on its final destination. Regarding construction waste, the civil engineer is the most responsible for its management and its disposal, since this professional is the one who possesses the technical knowledge and must teach his team the sustainable management during the construction work.

**Key words:**

Environment. Construction. Waste.

**Introdução**

A preservação do meio ambiente, compreendida como a proteção da biosfera, é temática atual e amplamente discutida na comunidade mundial. O debate acerca desse assunto, contudo, surgiu apenas em 1913, nos Estados Unidos, com a criação da Comissão Consultora de 1913 para Proteção Internacional da Natureza cujo objetivo era proteger as aves migratórias. (BUKER; KEELE, 2010)

A partir da constituição dessa comissão, várias outras pesquisas científicas, congressos e convenções surgiram com a finalidade de ressaltar o meio ambiente e a essencialidade de sua preservação. No ano de 1972 deu-se a Conferência de Estocolmo, responsável pelo primeiro alerta mundial sobre as possíveis complicações ambientais no futuro que marcou o início de uma corrente de pesquisas sobre o clima e as consequências das ações antrópicas sobre ele (ONU, 1972).

Em 1992 ocorreu a Cúpula da Terra do Rio de Janeiro (ECO-92), contando com a participação de 179 Estados, com enfoque para o desenvolvimento econômico e sustentável. Um dos tópicos tratados foi o de “desenvolver políticas que estimulem o uso sustentável da terra e o gerenciamento sustentável dos recursos terrestres e levem em conta a base de recursos terrestres, as questões demográficas e os interesses da população local” (BRASIL, 1992).

No Brasil, a construção civil é reconhecida como o setor de atividades humanas que mais consome recursos naturais (CONAMA, 2017). Devido a essa vasta utilização de materiais e às técnicas neles empregadas a construção civil é, além de consumidora, uma

grande geradora de subprodutos. Estudos apontam a cadeia produtiva da construção civil como responsável por cerca de 40% de todos os resíduos da economia (JOHN, 2000).

Embora a preocupação com os impactos ambientais causados pela construção civil remonte à década de 1980, sendo mencionada no relatório final da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (IMPERATIVES, 1987), apenas no início desse século ela foi explicitada na legislação brasileira (embora a disposição indevida de resíduos sólidos já seja proibida pela Lei de Crimes ambientais de 1998).

Em 2002 o conselho nacional do meio ambiente (CONAMA) estabeleceu a principal diretriz para o gerenciamento dos resíduos da construção civil (chamados, também, de resíduos de construção e demolição ou RCC), que estabelece, respectivamente: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação correta desse tipo de material. Foi um evento marcante, pois introduziu na legislação nacional a obrigatoriedade legal e compartilhada dos municípios de lidar com RCC de maneira eficiente e sustentável. Essa responsabilidade, segundo a resolução, deve ser colocada em prática por meio da elaboração de um programa municipal de gerenciamento de RCC que contemple os seguintes aspectos: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação desses materiais.

A implementação de técnicas sustentáveis tem sua contribuição na diminuição do desperdício de materiais e serviços, na redução do tempo gasto para a execução da obra e na organização do ambiente de trabalho (canteiro de obras). Nessa perspectiva, o papel do engenheiro é de extrema importância, pois ele é o profissional com habilidade técnica para definir os parâmetros que possibilitam o desenvolvimento da obra de forma sustentável.

Na cidade de São Paulo, por exemplo, mesmo com a ausência de um plano municipal de resíduos da construção civil, os próprios profissionais da área são conscientes sobre a geração de resíduos e cientes das resoluções ambientais e, por isso, desenvolveram estratégias de trabalho que agora servem de modelo para reaproveitar e ter um fluxo de descarte desses resíduos. A solução encontrada para superar essa ausência normativa foi entrar em acordo com a prefeitura, juntamente com os órgãos do meio ambiente e a companhia ambiental do estado de São Paulo, para publicação de uma lista de empresas que realizam o transporte desses resíduos até as áreas de transbordo e triagem, reduzindo, assim, os custos de transporte em até 60% (SYMANSKI, 2017).

## **Materiais e métodos**

O método de coleta foi através da documentação indireta, com o uso da pesquisa documental, análise de leis, resoluções e textos normativos em geral, tanto municipais quanto nacionais. Utilizou-se, ainda, da pesquisa bibliográfica, com enfoque em obras e artigos que abordam o tema do meio ambiente, do direito ambiental, da sustentabilidade, das convenções ambientais e dos resíduos da construção civil.

## **Legislações brasileiras**

De maneira tardia, em agosto de 1981, o Brasil sancionou a Lei nº 6.938, que dispõe sobre a política nacional do meio ambiente. Foi criado, então, o CONAMA, que reúne um colegiado de representantes de variadas áreas e esferas políticas. Esse conselho foi um grande avanço para o país na preservação do meio ambiente (CONAMA, 2017).

Sabe-se que a construção civil é um dos indicadores de desenvolvimento de um país, ou seja, seu crescimento está intimamente associado ao progresso econômico. Contudo, o setor também é considerado o maior gerador de resíduos dentre todos os setores produtivos. Devido à impossibilidade de construir sem gerar resíduos, é necessário buscar meios para minimizá-los. Essa necessidade fez com que, gradativamente, a indústria da construção civil modificasse sua postura com o intuito de mitigar suas ações prejudiciais ao meio ambiente, buscando se aproximar do desenvolvimento sustentável.

Por meio de leis e de resoluções, o conselho regula as deliberações relativas ao meio ambiente no Brasil. A Resolução nº 307/2002 do CONAMA foi um marco para os resíduos gerados pela construção civil, uma vez que, antes dela os resíduos da construção civil eram destinados conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos (lixo comum).

O objetivo principal dessa norma é reduzir o consumo dos recursos naturais através da reciclagem dos resíduos já gerados. Diante da impossibilidade de realizar a reciclagem, ter como obrigação gerenciar todo esse resíduo produzido e descartá-lo da maneira mais adequada e menos prejudicial ao meio ambiente.

Conforme essa resolução, os resíduos de construção civil são:

... os provenientes de construções, 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, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliças ou metralha (CONAMA, 2002).

Com a problemática da geração de resíduos da construção civil se tornou necessário o desenvolvimento de uma legislação e de normas técnicas que os definissem e classificassem, estabelecendo procedimentos para o seu gerenciamento, a sua coleta, o seu tratamento e a sua destinação final.

De acordo com a Resolução 307 (CONAMA, 2002), os resíduos da construção civil podem ser classificados em quatro categorias:

Classe A: São aqueles que podem ser reutilizáveis ou recicláveis, provenientes de construção, demolição, de reformas ou de reparos. Como tijolos, blocos de concreto, telhas, entre outros. A figura a seguir foi tirada na cidade de Barra do Garças, nesta podemos observar a deposição irregular de RCCs da classe A.

**Figura 1 – Resíduos Classe A**



Fonte: Arquivo pessoal (2017)

Classe B: São resíduos recicláveis que podem ou não ser novamente aplicados na área da construção civil. Como por exemplo: Papel kraft, formas de madeiras, barras de aço. A figura adiante também foi tirada no município de Barra do Garças e nela os resíduos apresentados são dessa classe.

**Figura 2 – Resíduos Classe B**



Fonte: Arquivo pessoal (2017)

Classe C: Fazem parte desse grupo os resíduos que ainda não foram desenvolvidas formas para que eles fossem reciclados.

**Figura 3– Placas de isopor EPS**



Fonte: LajesBrasil, 2017.

Classe D: Resíduos denominados perigosos, como solventes, óleos, tintas e outros, ou aqueles contaminados. Ex: Telhas constituídas de amianto.

**Figura 4 – Resíduos Classe D**



Fonte: Arquivo pessoal (2017)

Além dessa classificação dos resíduos, a resolução estabelece que eles não podem ser depositados em aterros de resíduos sólidos domiciliares ou em bota-fora (lixão irregular). Atribui, também, às gestões municipais a responsabilidade do gerenciamento dos resíduos da construção civil. E uma das medidas que deve ser implantada pelos municípios é a elaboração de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PIGRCC). Esse engloba um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRRC) a serem elaborados pelos grandes geradores.

O programa municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil conterá as diretrizes técnicas e os procedimentos que os geradores de resíduos deverão contemplar para a elaboração dos seus projetos de gerenciamento.

Desta forma, a primeira etapa para elaborar um projeto de gerenciamento dos RCC adequado é necessário realizar a caracterização dos resíduos e, posteriormente, a segregação, acondicionamento, transporte, incluindo o tratamento dos resíduos e a disposição final dos rejeitos (SILVA, 2015).

Na segunda etapa, a de caracterização dos RCC, realiza-se os levantamentos do volume, da composição dos resíduos, bem como os procedimentos utilizados para quantificar diariamente os resíduos gerados e, assim, planejar qualitativa e quantitativamente a reutilização, reciclagem e a destinação final destes. A caracterização prévia dos resíduos possibilita o maior reaproveitamento dos RCC, além de formas mais sensatas de realizar este aproveitamento.

De acordo com a resolução do CONAMA 307/02, a segregação deverá ser realizada na origem da geração ou em usinas de reciclagem, de acordo com as classes estabelecidas. Os resíduos contaminados com materiais não inertes geram insumos de baixa qualidade. Desta forma, é importante a separação adequada dos resíduos produzidos, pois a fase inerte possui maior capacidade de reciclagem para produção de materiais que podem ser reaproveitados na construção civil.

Após a triagem dos resíduos é feito o acondicionamento destes materiais em duas etapas, quais sejam: acondicionamento inicial, onde os recipientes são colocados próximos aos locais de geração; acondicionamento final, no qual os resíduos ficam armazenados em locais estratégicos até seu recolhimento. O acondicionamento é realizado em recipientes – bombonas, bags, baias, caçambas, entre outros – para cada tipo e finalidade dos resíduos. Porém, independentemente do tipo de acondicionamento, é necessário realizar a sinalização do tipo de resíduo contido no recipiente, facilitando a organização e a preservação da qualidade. (SUZUKI; LIMA, 2012)

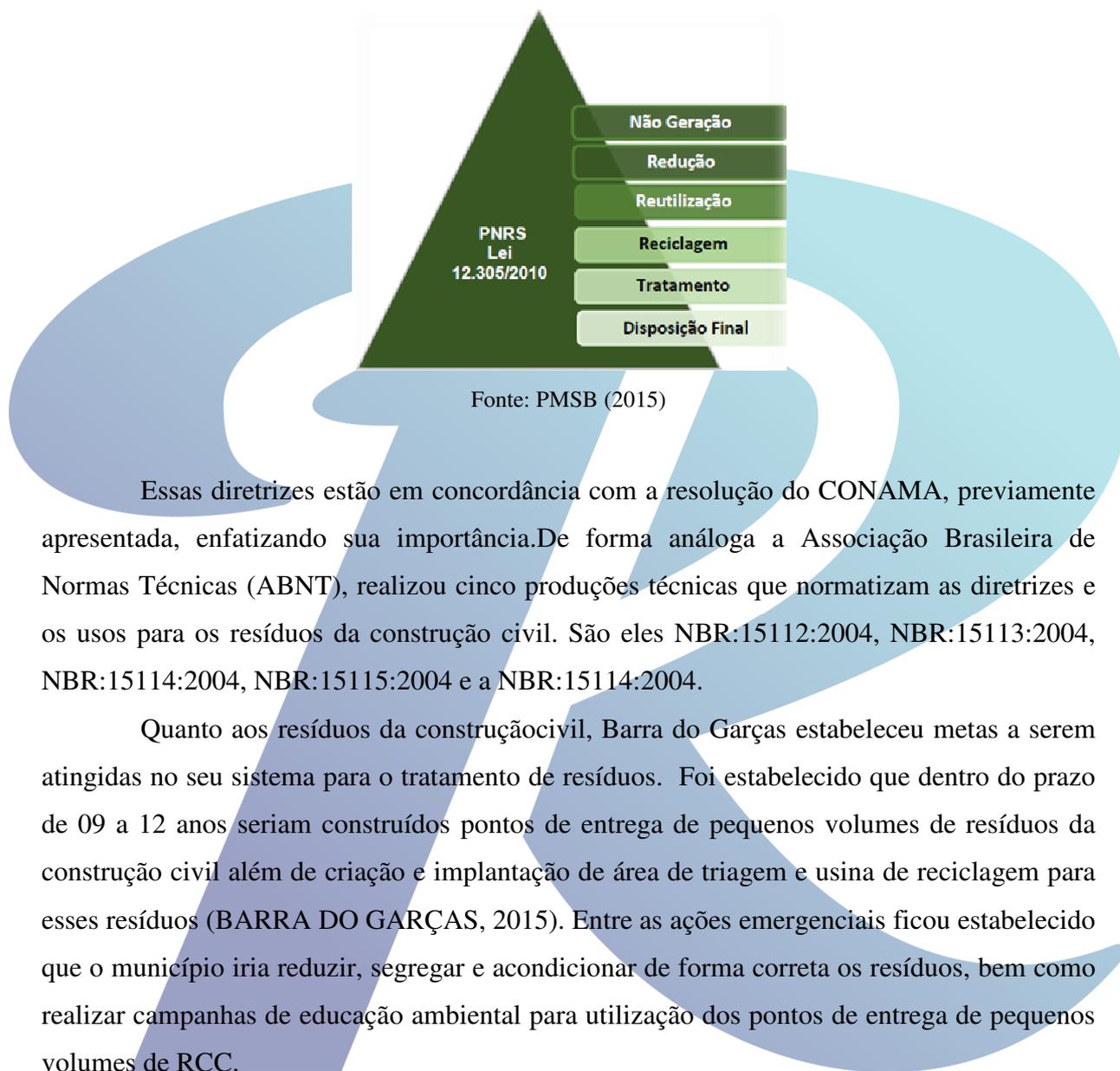
Após o acondicionamento, os resíduos são transportados ao seu destino final. Assim como o acondicionamento, o transporte é dividido em duas etapas: o transporte interno, do acondicionamento inicial, realizado por carrinhos, guinchos, gruas, entre outros; e o transporte externo, onde o resíduo é retirado do canteiro de obra e levado até seu destino final por caminhões, entre outros. Estes devem ser cobertos com lona, evitando que caia resíduos nas vias durante o transporte. (SUZUKI; LIMA, 2012)

Vale ressaltar que a deposição irregular de RCC é prejudicial para a sociedade como um todo em diversos aspectos que englobam problemas referentes ao paisagismo, à logística de transporte e de tráfego, ao meio ambiente (assoreamento de cursos d'água), à área urbana (inviabilização dos sistemas de drenagem e escoamento de água) e a saúde coletiva (promovendo ambientes ideais para a multiplicação de vetores de doenças).

O plano com projetos e ações para implantação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos foi implantando tardiamente em Barra do Garças apenas em 2015, pois a Lei nº 12.305/2010, que rege o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, define o prazo máximo de 4

anos para que o município produza o próprio plano de resíduos sólidos. A Figura 5 esquematiza na forma de pirâmide as principais diretrizes definidas nessa lei.

**Figura 5** Objetivos da Lei 12.305/2010



## O papel do engenheiro civil

Como foi estabelecido pelo CONAMA (2002), os grandes geradores de RCC deverão apresentar um Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) antes do início da obra, que deve ser apresentado em conformidade com o que foi definido pelo plano municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil e elaborado por responsável inscrito no conselho profissional.

O PGRCC deve conter todas as características dos resíduos e quantificação do seu montante produzido no empreendimento, conforme a sua classificação. E deverá conter, também, sua triagem e o acondicionamento até que seja feito seu transporte para sua destinação final.

Cada resíduo da construção civil possui destinação própria e a sua destinação correta mitiga os possíveis impactos ambientais. É possível, também, a reinserção desses resíduos dentro da própria construção. Logo, se engenheiro responsável possui conhecimento de técnicas e do pensamento sustentável, diminuirá o desperdício de materiais na construção.

Os RCC da Classe A são os predominantes nas construções, uma vez que são originários do cimento Portland (argamassas e concretos) e cerâmicas que são os materiais mais desperdiçados em obras, como observado na Tabela 1.

**Tabela 1-** Indicadores globais de perdas de materiais na obra, por material (em %)

<b>Identificação</b>	<b>Desperdício (%)</b>
<b>Aço</b>	10
<b>Cerâmica Vermelha</b>	15
<b>Cimento</b>	40

Fonte: Adaptado de Tavares (2006).

Isso ocorre, principalmente, pelo manuseio de forma inadequada desses materiais nas construções (AGOPYAN; TAVARES). Por isso é fundamental que o engenheiro responsável instrua sua equipe sobre o manuseio correto dos maquinários e dos materiais a fim de minimizar o desperdício. Logo, é essencial que no decorrer da obra toda a equipe deva ser treinada para a execução dos processos de forma limpa, eficiente e sustentável uma vez que cerca de 11 milhões de toneladas de entulho por ano são provenientes de canteiros de obras, apenas nos Estados Unidos (BURKER; KEELER, 2010).

É, contudo, comum que essa instrução não exista, como é visto nas pesquisas de Agopyan, et al. (1998) e Tavares (2006). Então é importante ter em vista que esses resíduos podem ser reaproveitados na própria construção, como aterro ou para a regularização do calçamento. Caso não seja possível os resíduos devem ser direcionados para as estações de reciclagem ou, na ausência de uma estação, devem ser direcionados a aterros inertes licenciados.

Os resíduos de Classe B, por sua vez, vão obter diferentes formas de reutilização e reciclagem. No caso as madeiras, que são usadas principalmente na produção de formas. Findada sua utilização como formas, elas podem ser utilizadas como tapumes ou estacas de marcações. Já os metais devem ser direcionados aos centros de reciclagem ou ferros-velhos.

Os resíduos da classe C e D, por sua reciclagem ser inviável tecnológica ou/e economicamente, sua destinação final deve ser solicitada com o fabricante ou no plano municipal de resíduos da construção civil.

Um projeto de gerenciamento de resíduos adequado se torna importante, uma vez que ele dará uma visão geral de todas as etapas da obra e onde ocorrerão o desperdício de recursos econômicos e ambientais. Podendo, assim, o profissional antever o melhor desenvolvimento sustentável para sua obra.

Segundo o Burker e Keeler, o engenheiro projetista, por exemplo, deve ter em mente, durante toda a elaboração do projeto, maneiras de diminuir o impacto gerado pelos resíduos. Deve realizar um estudo detalhado sobre o ambiente de implantação da obra e fazer a escolha certa dos materiais que auxiliem no andamento sustentável. Ao elaborar o projeto de forma consciente, compatibilizando o projeto com o desenvolvimento real da obra, obtém-se benefícios não só ecológicos como também organizacionais e econômicos, uma vez que reduz a probabilidade de erro e, conseqüentemente, de desperdício de material. O ganho econômico é nítido em obras de médio e grande porte ou que possuem muitas etapas.

Já o engenheiro orçamentista pode, por meio da análise dos inúmeros materiais existentes no mercado, optar pela utilização dos chamados “recursos verdes” que, embora possam ter um valor unitário um pouco maior, apresentam inúmeras vantagens que acarretam na diminuição do custo total. Um exemplo seria a utilização das chamadas “tintas térmicas” que diminuem consideravelmente os gastos com outras técnicas de resfriamento (condicionadores de ar e afins). Também cabe a esse profissional o cálculo das quantidades exatas dos materiais utilizados, o que por si só evita o acúmulo desnecessário de resíduos e contribui para a diminuição do desperdício de material.

O engenheiro também terá que elaborar um projeto de canteiro de obras que contemple, também, todo o processo de separação desse resíduo, aliado a elaboração de um projeto de logística de transportes de recursos dentro da obra. Essas já representam medidas de extrema importância, pois possibilitam um melhor aproveitamento e destinação desses materiais em potenciais.

### **Considerações finais**

A legislação pátria busca promover a garantia do meio ambiente sustentável e, conseqüentemente, preservar a fruição do meio ambiente para futuras gerações. O profissional da engenharia civil deve estar em consonância com a preservação do meio ambiente e com as leis ambientais vigentes, pois é ele o responsável por todos os resíduos gerados pela obra, devendo reduzi-los por meio da reciclagem ou destiná-los para os locais adequados.

Com a obrigatoriedade da elaboração dos projetos de gerenciamento dos resíduos da construção civil, demonstrou-se a realidade do desperdício de materiais da construção, o que implica a necessidade de sua diminuição. Agora os resíduos devem ser mensurados previamente e não mais descartados de maneira indiscriminada. É possível adotar mecanismos de gestão ambiental diferentes, a exemplo da produção Mais Limpa (P+L), com o propósito de minimizar os resíduos e possibilitar a sua reutilização.

### **Referências**

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos – NBR 15115:2004**. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos – NBR 15116:2004**. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15112:2004**. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15113:2004**. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação – NBR 15114:2004.** Rio de Janeiro, 2004.

AGOPYAN, V. et al. **Alternativas para a redução de desperdício de materiais nos canteiros de obras. Relatório Final.** PCC-USP/FINEP/ITQC, 5 volumes. 1355 p., set. de 1998

Barra do Garças. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Barra do Garças.** 2015. Disponível em: <http://simisa.barradogarcas.mt.gov.br/Arquivos/Download/50>. Acesso em: 04 de nov. de 2017

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010

\_\_\_\_\_. **Lei nº6.938** de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Global:** abordagem integrada do planejamento e do gerenciamento dos recursos terrestres. Capítulo 10. Brasília. 1992.

\_\_\_\_\_. **Construção Sustentável.** Online. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>. Acessado em 29 de nov. 2017

BURKE, Bill; KEELER, Marian. **Fundamentos de Projetos de Edificações Sustentáveis.** Editora Bookman, 2010.

CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra e MOREIRA, Kelvya Maria de Vasconcelos. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil.** Sindicato das Construtoras do Ceará (Sinduscon-CE). Fortaleza, ago de 2011.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). **Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002.** Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no Diário Oficial da União em 17/07/2002. jul. de 2002

\_\_\_\_\_. **O QUE é o CONAMA ?.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/estr.cfm>. Acesso em: 24 out. 2017.

FERREIRA, Alice Cristina Alves; et al. **Gestão de resíduos sólidos na construção civil.** Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, jul. 2014.

IMPERATIVES, S. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.** Oxford University Press: Oxford, UK, 1987

JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** Tese (Livre Docência) – USP, São Paulo, 2000.

JUNIOR, Nelson Boechat Cunha. **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil.** SINDUSCON-MG, 2005. 38p

LAJES BRASIL. **Isopor para lajes – EPS**. ONLINE. Disponível em: <http://agenciainterativa.com.br/clientes/lajes/ver-produto.asp?id=5>. Acessado em 30 nov. 2017

OLIVEIRA, Edieliton Gonzaga. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição: estudo de caso da resolução 307 do conama**. 2008. 14 f. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação). Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

SENAI, SEBRAE e GTZ. **GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Redução, Reutilização e Reciclagem**. Disponível: [http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-Residuos\\_id\\_177\\_\\_xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3\\_2692013165855\\_.pdf](http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-Residuos_id_177__xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3_2692013165855_.pdf). Acesso em: 23 out. 2017.

SILVA, Otavio Henrique da et al. **Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria, v. 19, 2015, p. 39 – 48.

SUZUKI, Rosimeire Lima; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Cuiabá, 2012. Disponível em: [http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos\\_web2012.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf). Acesso em: 23 out. 2017.

SYMANSKI, Rosa. Gestão de entulho consolidada. **Revista Técnica**, edição 238, p.18-20. 25 janeiro de 2017. Editora Pini.

TAVARES, Sérgio Fernando. **Metodologia de análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras**. Santa Catarina, 2006, (Tese submetida à obtenção do Título de doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC).