

DISCUSSÃO SOBRE A RESPONSABILIDADE TÉCNICA, ÉTICA E AMBIENTAL DE ENGENHEIROS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

FELIPE DE MOURA RIBEIRO^{1*}; LUCIANA MELO ROCHA²

¹Engenheiro Agrimensor, Força Aérea Brasileira - Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica - CIAAR, Avenida Santa Rosa nº10, Bairro: São Luis, Belo Horizonte, Minas Gerais, Cep. 31.270-750, ribeirofmr@fab.mil.br
CREA-MG 146969/D

²Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela UFMG, Especialista em Engenharia Sanitária pela UFMG, Engenheira de Produção Civil pelo CEFET-MG, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais – Crea-MG, Avenida Álvares Cabral nº1600, Bairro: Santo Agostinho, Belo Horizonte, Minas Gerais, Cep. 30170-917, lmelo1415@yahoo.com.br
CREA-MG 101052/D

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Este trabalho objetiva discutir, por meio de experiência profissional de 15 anos trabalhando no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais – Crea-MG, a responsabilidade técnica, ética e ambiental de engenheiros na Gestão dos Resíduos da Construção Civil – GRCC. No Brasil, em 2002 entrou em vigor a Resolução nº307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, representando um marco legal que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para GRCC, determina que seus geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final, mostrando a tendência mundial de mudar o paradigma de aterramento de resíduos sólidos. A Lei Brasileira 5.194/66 preconiza que engenheiros são responsáveis técnicos pela execução de empreendimento da construção civil, dessa forma, devem cumprir as diretrizes aos geradores definidos pela resolução citada e demais atualizações dessa regulamentação, porém, constata-se que muitos deles não se preocupam com essa questão, negligenciando suas responsabilidades legais.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos da construção civil, responsabilidade ética e ambiental, desenvolvimento sustentável, responsabilidade de engenheiros, reciclagem de resíduos.

DISCUSSION ON TECHNICAL, ETHICAL AND ENVIRONMENTAL LIABILITY OF ENGINEERS RELATED TO SOLID

ABSTRACT: This paper aims to discuss, through professional experience of 15 years working in the Regional Council of Engineering and Agronomy of Minas Gerais - Crea-MG, the technical, ethical and environmental responsibility of engineers in the Civil Construction Waste Management (GRCC). It presents the Brazilian Resolution 307, approved in 2002 by the National Environment Council, being a legal landmark which establishes the guidelines for the GRCC. It restrains waste production. As a secondary goal, it stimulates reduction, reusing and, waste recycling. Certainly, these actions can avoid landfill proliferation, which reinforces the global trend on changing the solid waste grounding paradigm. The Brazilian law 5.194/66 states that engineers are technically responsible for the execution of civil construction projects. Thus, they must follow all the guidelines, since they are waste producers according to the mentioned resolution. However, it is verified that many of them do not concern about this issue, that is, they simply neglect their legal responsibilities.

KEYWORDS: Civil construction waste, ethical and environmental liability, sustainable development, engineers liability, waste recycling.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, com a acelerada urbanização, e o progresso industrial contribuiu muito para um aumento expressivo da geração de resíduos sólidos urbanos, cujo gerenciamento representa, hoje, uma preocupação para toda sociedade. A sua disposição final fica mais complicada a cada dia, devido aos elevados custos com transporte e à dificuldade na escolha de áreas que atendam aos requisitos ambientais. Uma boa parte dos resíduos sólidos gerados é constituída por resíduos da construção civil que é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e por outro lado, comporta-se ainda como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

Segundo John (2000), estima-se que a construção civil utilize entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade. De acordo com Pinto (2005) cerca de 75% dos resíduos da construção civil gerados nos municípios provêm, na sua maioria, de construções residências, reformas e demolição.

A correta gestão dos resíduos da construção civil é imprescindível para minimizar impactos ao meio ambiente, pois diminui a geração excessiva desse material e sua disposição inadequada que causa a obstrução do sistema de drenagem e o assoreamento de cursos d'água, provocando inundações e propagação de doenças de veiculação hídrica, desencadeando prejuízos, não só ambientais, mas também humanos e sociais.

Dos 5.564 municípios brasileiros, com população de cerca de 184.264 habitantes, 247 foram convidados a inserirem-se na amostra selecionada para o diagnóstico do manejo dos resíduos sólidos urbanos elaborado em 2014. Responderam ao convite, 192 municípios, e foram pesquisados. No que se refere à coleta regular dos resíduos da Construção Civil, obteve-se dados de apenas 81 municípios brasileiros, sobre as quantidades coletadas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014).

Pretende-se, mediante o gerenciamento integrado, administrar de modo adequado o ciclo de materiais envolvidos no processo e, desse modo, ampliar os benefícios ambientais, por exemplo, ao estabelecer que as medidas destinadas à maximização da reciclagem futura sejam previstas na fase de projeto.

O maior compromisso de Desenvolvimento Sustentável estabelecido no Mundo, o planejamento estratégico denominado Agenda 21 preconiza em seu Capítulo 7, a existência integrada de infra-estrutura ambiental, com o adequado manejo dos resíduos sólidos, bem como promove atividades sustentáveis na indústria da construção, dentre as quais pode ser inserida a questão dos resíduos de construção e demolição ora em pauta. Segundo United Nations (1992) a Assembléia Geral das Nações Unidas considerou, na ocasião, que o manejo ambientalmente sustentável dos resíduos se encontrava entre as questões mais importantes para a manutenção da qualidade do Meio Ambiente.

Este trabalho objetiva discutir a responsabilidade técnica, ética e ambiental de engenheiros na Gestão dos Resíduos da Construção Civil – GRCC, por meio da experiência profissional de 15 anos trabalhando no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais – Crea-MG e da análise da Resolução nº307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para GRCC, e da Lei Brasileira 5.194/66 que preconiza que engenheiros são responsáveis técnicos pela execução de empreendimento da construção civil.

DESENVOLVIMENTO: RESOLUÇÃO Nº 307/02 DO CONAMA

Em um sistema de gestão diferenciada e integrada de resíduos de construção civil deve-se buscar a organização dos fluxos desses resíduos considerando que a segregação na fonte dos diferentes tipos, aumenta o potencial qualitativo de reaproveitamento e tratamento, sendo necessária uma complexa gestão destes resíduos com seus corretos mecanismos e instrumentos de apoio. Com esse interesse, no Brasil, em 2002 entrou em vigor a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, representando um marco legal que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para Gestão dos Resíduos da Construção Civil – GRCC (CONAMA, 2002). Essa resolução e respectivas atualizações legais sugerem ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais provocados pelos resíduos da construção civil considerando que geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção,

reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos (SINDUSCON-MG,2005)

Os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nessa resolução e deverão segregar e dispor os resíduos de acordo com uma classificação sugerida, tendo como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final, mostrando a tendência mundial de mudar o paradigma de aterramento de resíduos sólidos (DISKEMA,2000).

De acordo com CONAMA (2002), os grandes geradores brasileiros devem incluir os projetos de gerenciamento dos resíduos da construção civil nos projetos de obras a serem submetidos à aprovação ou ao licenciamento dos órgãos competentes.

Faria et al (2017) mostram que foi realizado um diagnóstico da gestão de resíduos da construção civil pelas construtoras que operam no município de Belo Horizonte. A amostra de 120 construtoras pesquisadas, 71,1 % das empresas responderam conhecer a Resolução nº 307/2002 do CONAMA. Quando foram questionadas se segregavam seus resíduos, somente 34,2 % responderam que sim. Das empresas que alegaram segregar seus resíduos, somente 30,7 % encaminham este material à usina de reciclagem de entulho do município. As 69,3 % restantes segregam somente os resíduos de classe B (papelão, papel, plástico, vidro e metais), que são disponibilizados à ASMARE (Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Materiais Reaproveitáveis). Os resíduos de terra, componentes cerâmicos, tijolos, blocos, argamassas e concretos, misturados com outros resíduos, são entregues no aterro sanitário do município. Quando foram interrogadas se sabiam para onde os resíduos são destinados, somente 44,7 % responderam imediatamente que é para o aterro sanitário. Algumas tiveram que pensar antes de falar e outras não sabiam. Este dado revela que grande parte das construtoras pesquisadas não está atenta à forma de disposição final dos resíduos oriundos de suas obras. De acordo com a Resolução nº 307/02 do CONAMA, as construtoras são responsáveis pela destinação de seus resíduos e co-responsáveis se esse serviço for terceirizado. A partir dos dados obtidos na pesquisa, constatou-se que 68,4 % das empresas gerenciam seus resíduos de forma parcial ou integral. Algumas empresas conhecem a Resolução nº 307/2002 do CONAMA e gerenciam seus resíduos na obra; outras gerenciam parcialmente seus resíduos, embora conheçam a Resolução CONAMA nº 307; e há aquelas que não conheciam a Resolução até então, e não se preocupavam em gerenciar seus resíduos. Nessa pesquisa fica evidente que muitos engenheiros não estão exercendo suas responsabilidades técnicas, éticas e ambientais na GRCC.

LEI BRASILEIRA 5.194/66 E RESOLUÇÃO Nº 1.002/02 DO CONFEA

A Lei Brasileira 5.194/66 regula o exercício da profissão de engenheiro, estabelece que a execução de obras é uma das atividades e uma das atribuições profissionais do engenheiro e preconiza que todo empreendimento de engenharia tem que ter um responsável técnico (BRASIL, 1966). Dessa forma, os engenheiros devem cumprir as diretrizes estabelecidas para os geradores definidos na Resolução nº307/02 do CONAMA (2002). Logo, engenheiros são os profissionais legalmente habilitados para atuar na gestão dos resíduos da construção civil, desenvolvendo atividades de segregação e destinação eficaz, eficiente, correta e adequada desses resíduos.

Além disso, deve ser registrado que a referida Lei contempla, em seu Artigo 1º, tópicos precursores dos seis grandes eixos temáticos da Agenda 21 Brasileira: gestão dos recursos naturais; agricultura sustentável; cidades sustentáveis; infra-estrutura e integração regional; redução das desigualdades sociais; e ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável. Esses seis eixos temáticos são correspondentes aos quarenta Capítulos da Agenda 21 Global, maior compromisso internacional ora em vigor, que estabelece o planejamento estratégico para implementar o Desenvolvimento Sustentável no Planeta, fundamentado em iniciativas redutoras de consumo e de desperdício (CREA-MG, 2004).

A Resolução 1.002 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Confea (CONFEA, 2002), adotou o Código de Ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia que enuncia os fundamentos éticos e as condutas necessárias à boa e honesta prática das referidas profissões, determinando que orientar o exercício das atividades profissionais pelos preceitos do desenvolvimento sustentável; atender, quando

da elaboração de projetos, execução de obras ou criação de novos produtos, aos princípios e recomendações de conservação de energia e de minimização dos impactos ambientais; e considerar em todos os planos, projetos e serviços as diretrizes e disposições concernentes à preservação e ao desenvolvimento dos patrimônios sócio-cultural e ambiental são os deveres ante ao meio definidos pelo código. Constitui-se infração ética todo ato cometido pelo profissional que atente contra os princípios éticos, descumpra os deveres do ofício, pratique condutas expressamente vedadas ou lese direitos reconhecidos de outrem. A punição, de acordo com a gravidade da infração, vai da advertência reservada até o cancelamento do registro profissional (CONFEA, 2002).

CONCLUSÃO

Baseado na legislação brasileira, pode-se concluir que engenheiros são responsáveis técnicos, éticos e ambientais pela GRCC no que se refere às diretrizes aos geradores definidos pela Resolução nº 307/02 do CONAMA, porém muitos deles não se preocupam com essa questão, negligenciando suas responsabilidades legais.

Para conscientizar engenheiros de suas responsabilidades legais, cabe uma maior difusão da problemática ambiental, dos impactos gerados pelos resíduos da construção civil e popularizar o fato de que os “Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil” lhes rendem a participação em busca de um desenvolvimento sustentável e que, de modo indireto, incentiva a não geração destes resíduos. Deste modo, pode-se ter maior noção de desperdício em obra, o que implica em tentativas de modificações de cultura de projetos e construção, acarretando redução de custos em obra e minimizando os impactos que a indústria da construção gera.

Pode-se considerar que o envolvimento de engenheiros nos procedimentos de gerenciamento integrado em cadeia, otimizando a gestão dos resíduos da construção, na forma preconizada, deve ser importante instrumento para inverter a quadruplicação ou quintuplicação de resíduos persistentes no ambiente, prevista pela Organização das Nações Unidas para ocorrer como resultado da produção humana por volta de 2025 (HENDRIKS, 2007). Torna-se razoável considerar que, ao fechar-se o ciclo, limita-se o fluxo dos materiais residuais e, por conseguinte, reduz-se a utilização das matérias-primas primárias. Isso permitiria, também, alterar o quadro delineado em países como o Brasil.

Tudo indica que a atuação ética, ambiental, técnica e socialmente responsável de engenheiros pode contribuir significativamente para a ampliação do número de municípios envolvidos, da forma preconizada no presente trabalho, com os conseqüentes desdobramentos favoráveis. Isso fica especialmente potencializado no Brasil, nação de dimensões continentais, de solos férteis, valiosos recursos naturais e águas em abundância, e apresenta implicações do mais elevado significado para o futuro do Planeta.

O gerenciamento adequado dos resíduos produzidos pela construção civil, incluindo, a participação de engenheiros, a sua redução, reutilização e reciclagem, contribuirá para um processo construtivo mais rentável e competitivo, além de mais sustentável. Assim realmente acreditaremos que o desenvolvimento sustentável faz parte das responsabilidades técnicas, éticas e ambientais dos engenheiros.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Lei nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo, e dá outras providências**, Diário Oficial da União, de 27 de dezembro de 1966.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA – CONFEA, **Resolução nº 1.002 de 26 de novembro de 2002. Adota o código de ética profissional da engenharia, da arquitetura, da agronomia, da geologia, da geografia e da meteorologia e dá outras providências**, Diário Oficial da União, de 12 de dezembro de 2002, seção 1, p. 359/360.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, **Resolução nº 307, de 05 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos da construção civil**, Diário Oficial da União, de 30 de agosto de 2002, seção I, p. 17.241.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA – CREA-MG, **Agenda 21 – Sinal verde para o desenvolvimento sustentável**, Belo Horizonte, 2004. CREA-MG, 24p.

- Diskema, G. P. J.; Reuter, E. V. **A new paradigm for waste management**, In: Waste management 20, January 2000; p. 633-638.
- Faria, A. M.; Cussioli, N. A. M.; Pinto, J. M. A., **Diagnóstico da aplicação da resolução nº 307/2002 do CONAMA**, em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24, 2017, Belo Horizonte, Brasil.
- Hendriks, C. F; Nijkerk, A. A., **O ciclo da Construção**, Brasília, 2007. Editora Universidade de Brasília. 250p.
- John, V. M., **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**, São Paulo, 2000. Tese de livre docência – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 102p.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES; SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2014**, Brasília, 2016. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 154p.
- Pinto, T. P., **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**, São Paulo, 1999. Tese (doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 189p.
- SINDUSCON-MG; SENAI-MG, **Gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil**, 2.ed. Cartilha. Belo Horizonte: Sinduscon, 2005. 68p.
- UNITED NATIONS, **Agenda 21: Report on the United Nations conference on environment and development**, A/CONF.151/26 (Vol. 1), 12. August 1992.