

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: BENEFÍCIOS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

Grethielle Rodrigues

Graduanda em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Walma Souza De Castro

Graduanda em Engenharia Civil,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

André Luís Valverde Fernandes

Mestre em Geografia – UFMS
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Nathalia Sousa Carvalho Tavares Paranaíba

Engenheira Civil – PUC; Especialista;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Carlos Roberto Ferreira Junior

Engenheiro Mecânico; Mestre em Engenharia de Materiais – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Natalia Michelin

Bióloga; Mestre em Engenharia Civil – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Observando o modo em que a construção civil é executada, buscamos junto a uma ética sustentável, um breve estudo para que haja menos danos ao meio ambiente e a sociedade. Além de um custo reduzido, a implantação de diretrizes sustentáveis para a construção civil e o reaproveitamento de materiais que são descartados, muitas vezes sem cuidado algum.

PALAVRAS-CHAVE: Construção civil; Sustentabilidade; Impacto no meio ambiente.

INTRODUÇÃO

A concepção de sustentabilidade é derivada do debate sobre o desenvolvimento sustentável, cujo marco inicial é a primeira Conferência Internacional das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972.

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento define o desenvolvimento sustentável como "desenvolvimento que satisfaz as necessidades

do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades" (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 46)

A construção civil é um dos principais geradores de desenvolvimento do país e diante de tamanhos resultados, este setor tornou-se pauta nas discussões sobre sustentabilidade. As formas de produção com o uso de recursos naturais do planeta e também a quantidade de resíduos deixados pelas construções de grande porte estão entre os temas mais abordados.

As questões ambientais têm ocupado, progressivamente, cada vez mais espaço nos dilemas dos países, desenvolvidos ou não, e a quantidade de resíduos deixados por construções, cerca de cinco vezes maior do que de produtos, tornou-se um dos centros de discussões da sustentabilidade.

Sobre os custos, pesquisas afirmam um aumento de 5% nos gastos em construções onde há investimentos em sustentabilidade. Ainda assim, é por meio destas mudanças que os ganhos em economia de recursos naturais, como a água e a energia, acabam compensando e diminuindo estes custos extras em 30%.

No Brasil, um dos maiores impasses para a implementação da sustentabilidade na construção civil envolve a falta de iniciativas públicas de infraestrutura, o que eleva o custo de uma casa ou prédio sustentável. Para desmistificar isso, um exemplo está nas condições climáticas que hoje favorecem a utilização de energias limpas, como a solar e a eólica.

2 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O impacto da construção civil no meio ambiente é evidente. No Brasil, aproximadamente 500 milhões de toneladas/ano de recursos naturais se destinam à indústria da construção. Além disso, 50% da energia vão para o andamento das edificações e metade dos resíduos sólidos é resultante de construções e demolições (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988)

Entretanto, a incorporação de práticas de sustentabilidade na construção é uma tendência crescente no mercado, pois diferentes agentes – tais como governos, consumidores, investidores e associações – alertam, estimulam e pressionam o setor da construção a incorporar essas práticas em suas atividades (CORRÊA, 2009)

Para tanto, segundo Corrêa (2009), o setor da construção precisa se engajar cada vez mais. As empresas devem mudar sua forma de produzir e gerir suas obras. Elas devem fazer uma agenda de introdução progressiva de sustentabilidade, buscando, em cada obra, soluções que sejam economicamente relevantes e viáveis para o empreendimento.

Nesse contexto, a sustentabilidade surge como um conceito que estimula o mercado a adotar um novo olhar e a desenvolver formas inovadoras para lidar com as empresas, os negócios e os empreendimentos, gerando resultados para os acionistas, os colaboradores, o meio ambiente e a sociedade. Ela pode ser obtida com diversos recursos tecnológicos e uso de materiais alternativos, mas também com planejamento e acompanhamento de profissionais especializados. Ela leva em conta o ciclo de vida completo de uma construção, desde a escolha dos materiais até o processo de demolição e reciclagem (WEBER, 2016).

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA), o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável e outras instituições apresentam diversos princípios básicos da construção sustentável, dentre os quais podem ser destacados: (i) Aproveitamento de condições naturais locais; (ii) Implantação e estudo do entorno; (iii) Não provocar ou reduzir impactos no entorno; (iv) Qualidade ambiental interna e externa; (v) Uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo; (vi) Redução do consumo energético; (vii) Redução do consumo de água; (viii) Reduzir, reciclar, reutilizar e dispor corretamente os resíduos sólidos; (ix) Introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável e (x) Educação Ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

2.2 Diretrizes para Edificações Sustentáveis da Construção Civil

As orientações gerais para edificações sustentáveis podem ser sintetizadas em nove passos principais, que estão conformes ao que recomendam alguns dos principais sistemas de avaliação e certificação de obras no mundo. Os nove passos para a obra sustentável são: (1º) Planejamento Sustentável da obra; (2º) Aproveitamento passivo dos recursos naturais; (3º) Eficiência energética; (4º) Gestão e economia da água; (5º) Gestão dos resíduos na edificação; (6º) Qualidade do ar e do ambiente interior; (7º) Conforto termo-acústico; (8º) Uso racional de materiais e (9º) Uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis.

Na prática, baseando-se no trabalho de Construção Sustentável (2016), apresenta-se a seguir algumas diretrizes é algo que pode ser feito, dentre outras maneiras, através de: (i) Planejamento do ciclo de vida da edificação – ela deve ser econômica, ter longa vida útil e conter apenas materiais com potencial para, ao término de sua vida útil (ao chegar o instante de sua demolição), ser reciclados ou reutilizados. Sua meta deve ser resíduo zero; (ii) Aproveitamento dos recursos naturais – como sol, umidade, vento, vegetação – para promover conforto e bem-estar dos ocupantes e integrar a habitação com o entorno, além de economizar recursos finitos, como energia e água; (iii) Eficiência energética - resolver ou atenuar as demandas de energia geradas pela edificação, preconizando o uso de energias renováveis e sistemas para redução no consumo de energia e climatização do ambiente (sistemas de ar condicionado, no Brasil, em prédios comerciais, respondem por cerca de 35% da demanda energética); (iv) Eficiência na gestão e uso da água – economizar a água; tratá-la localmente e reciclá-la, além de aproveitar recursos como a água da chuva; (v) Eficiência na gestão dos resíduos gerados pelos usuários da edificação; (vi) Prover excelentes condições termo-acústicas, de forma a melhorar a qualidade de vida física e psíquica dos indivíduos; (vii) Criar um ambiente interno e externo com elevada qualidade no tocante a paisagem local e qualidade atmosférica e elétrica do ar; (viii) Prover saúde e bem-estar aos seus ocupantes ou moradores e preservar o meio ambiente; (ix) Usar materiais que não comprometam o meio ambiente, saúde dos ocupantes e que contribuam para promover um estilo de vida sustentável e a consciência ambiental dos indivíduos; (x) Resolver localmente ou minimizar a geração de resíduos e (xi) Estimular um novo modelo econômico-social, que gere empresas de produtos e serviços sustentáveis e dissemine consciência ambiental entre colaboradores, fornecedores, comunidade e clientes.

3 RESOLUÇÕES DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) instituiu no ano de 2002, a resolução nº 307 na qual: considerando a necessidade de implementação de diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil; a disposição desses resíduos em locais inadequados contribuindo para a degradação da qualidade ambiental; o significativo percentual de

resíduos sólidos de construção nas grandes cidades; e por fim considerando que os geradores de resíduos 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, resolve classificar os resíduos da construção civil em quatro classes. Resolução nº. 307/02 do CONAMA (Brasil, 2002).

Os resíduos da classe A são os reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: de construção, demolição, reformas e reparos de edificações (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto, etc.) ou pavimentações e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagens.

Os resíduos da classe B são os recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Os resíduos da classe C são aqueles cujas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis não foram desenvolvidas que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

Os resíduos da classe D são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde proveniente 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.

O CONAMA alterou a resolução 307/2002, ao publicar a resolução número 431/2011, na qual estabeleceu nova classificação para o gesso, que passou de classe C para classe B.

4 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Entende-se como resíduo da construção civil (RCC), todos os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras, 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, argamassas, gessos, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica e outros, comumente chamados de entulho de obras, calça ou metralha (CONAMA, 2002)

Por corresponderem a percentuais significativos, normalmente maiores que 40% (em massa) dos resíduos coletados nas cidades, os resíduos da construção civil demandam investimentos específicos para equacionar os problemas ambientais que acarretam, especialmente quando dispostos em locais inadequados.

Segundo pesquisadores como Hendriks (2000) e Pinto (1999), estudos demonstram que 40-70% da massa dos resíduos urbanos são gerados em canteiros de obras. Infelizmente, cerca de 50% do entulho gerado são dispostos irregularmente na maioria dos centros urbanos brasileiros de médio e grande porte.

Os principais impasses decorrentes da disposição de entulho em locais inadequados estão associados, principalmente, com a obstrução dos sistemas de drenagem (galerias, canais e corpos d'água) e com a degradação urbana associada à presença de entulho ou de outros resíduos que servem como alimento e/ou como abrigo para espécies animais que pode trazer doenças ao homem.

O aproveitamento de resíduos é uma das ações que podem ser incluídas nas práticas comuns de produção de edificações, visando a sua maior sustentabilidade, proporcionando economia de recursos naturais e minimização do impacto no meio-ambiente (SANTOS, 2010).

A administração adequada dos resíduos produzidos por suas empresas, incluindo a sua redução, reutilização e reciclagem, torna o processo construtivo mais vantajoso e competitivo, além de mais saudável. Buscando possibilidades para a reutilização destes resíduos, a reciclagem de entulhos surge como uma alternativa para o destino e o reaproveitamento do descarte de uma construção.

4.1 Tecnologias para o Reaproveitamento de Resíduos na Construção Civil

Ao realizar visitas aos canteiros de obras de grandes construções civis, percebe-se que grande parte das construções no Brasil ainda é realizada com pouco reaproveitamento do entulho gerado, o que sugere um perfil de projetos com baixo índice de sustentabilidade.

Ainda que existam tecnologias viáveis para a reciclagem de entulho, o país continua produzindo resíduos onde a destinação final gera impacto no meio ambiente. O fato desse material não ser reaproveitado também representa uma agressão à natureza na medida em que deixamos de economizar recursos como brita e areia.

Talvez isso seja atribuído a falta de fiscalização em relação à lei existente, bem como aos custos operacionais que envolvem o processo de reciclagem. Ainda é mais barato jogar resíduos em aterros, pois a produção de material reciclado é considerada cara.

4.2 Utilização de Equipamentos que Visam a Sustentabilidade

Algumas empresas especializadas em fabricação de equipamentos e acessórios voltados para a construção civil estão investindo em novas tecnologias para demolição, reciclagem e reaproveitamento de entulhos, visando preservar a sustentabilidade. Alguns exemplos estão a seguir apresentados em tecnologias para o reaproveitamento de entulhos (1969): (i) caçambas trituradoras ou conchas trituradoras, oferecidas em modelos menores, com capacidade de produção de 5 a 10 m³/h, até as versões de maior porte, que produzem entre 40 e 50 m³/h. A linha CB pode ser montada sobre minicarregadeiras, retroescavadeiras e pás carregadeiras, enquanto a linha CBE, de maior porte, é indicada para operar em escavadeiras hidráulicas; (ii) caçambas trituradoras ou conchas trituradoras, oferecidas em modelos menores, com capacidade de produção de 5 a 10 m³/h, até as versões de maior porte, que produzem entre 40 e 50 m³/h. A linha CB pode ser montada sobre minicarregadeiras, retroescavadeiras e pás carregadeiras, enquanto a linha CBE, de maior porte, é indicada para operar em escavadeiras hidráulicas; (iii) caçambas trituradoras ou conchas trituradoras, oferecidas em modelos menores, com capacidade de produção de 5 a 10 m³/h, até as versões de maior porte, que produzem entre 40 e 50 m³/h. A linha CB pode ser montada sobre minicarregadeiras, retroescavadeiras e pás carregadeiras, enquanto a linha CBE, de maior porte, é indicada para operar em escavadeiras hidráulicas; (iv) Caçambas trituradoras ou conchas trituradoras, oferecidas em modelos menores, com capacidade de produção de 5 a 10 m³/h, até as versões de maior porte, que produzem entre 40 e 50 m³/h. A linha CB pode ser montada sobre minicarregadeiras, retroescavadeiras e pás carregadeiras, enquanto a linha CBE, de maior porte, é indicada para operar em escavadeiras hidráulicas (v) usinas de triagem mecanizada, para a retirada de materiais contaminantes (papel, plástico, vidro e madeira, entre outros) dos resíduos a serem processados. O processo contempla a separação de frações por dimensões. A partir da reciclagem de blocos,

restos de concreto e demais entulhos também é realizada a produção de argamassa no próprio canteiro de obras; (vi) sistema de reciclagem LRS-708, composto por reservatórios, bombas de água, agitadores, quadro de comando, chaves de nível e hidrômetro, entre outros componentes. O equipamento faz a separação dos materiais sólidos e líquidos, coletados do balão dos caminhões betoneira, para promover a reciclagem. A fração sólida sobe por uma rosca sem-fim e forma uma pilha para reaproveitamento na produção de concreto novo, enquanto os finos, dissolvidos em água, seguem para um tanque de tratamento. Após a separação, esses finos também podem ser reutilizados na produção de novos traços de concreto e (vii) mandíbulas em forma de caixa “B” (box shape), indicada para operar em conjunto com sua tesoura hidráulica CC 3300. O ganho desse equipamento está relacionado à redução na produção de poeira no canteiro de obras. Ele permite reciclar mais material demolido com alta qualidade e, simultaneamente, protege o meio ambiente devido à menor emissão de pó.

5 UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO DE PRÉDIOS E CASAS

Prédios ou casas sustentáveis devem levar em consideração algumas características. A principal delas é o respeito ao ambiente que os cerca, a comunidade e aos recursos naturais. A Eco Design (2016) apresenta uma lista de bons produtos a serem usados na sua casa ou em seu prédio para deixar sua residência mais ecologicamente correta: (i) madeira plástica: muito semelhante à madeira tradicional, ela pode ser muito vantajosa. Feita de plástico reciclado, pode ser usada como piso ou revestimento. Por ser de plástico, tem a vantagem de ser imune a pragas, como cupim, e tem menor necessidade de manutenção; (ii) solo cimento: a definição do solo cimento pela Associação Brasileira de Cimento Portland é a seguinte: o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade; (iii) Tecido Greenscreen: usado em cortinas e persianas, proporciona o uso mais racional da energia solar, bloqueando a irradiação e utilizando com eficiência a luz.

(iv) concreto reciclado: feito a partir dos entulhos das obras, ele diminui o número de resíduos das mesmas. Existem inúmeras formas de concreto reciclado, e todas elas preconizam a reutilização de materiais das obras, como telhas, tijolos etc. Vale a pena pesquisar o ideal para sua obra; (v) telhas ecológicas: há diversos tipos de telhas ecológicas no mercado, sendo a principal a feita com fibras. Produzida a partir de fibras de madeiras como pinho, eucalipto, e de não madeiras, como sisal, bananeiras e coco. Há também as telhas feitas de materiais reciclados, como papel, asfalto e resina e (vi): as lâmpadas de LED podem durar cerca de 25 vezes mais do que uma lâmpada comum. Além disso, consomem menos energia para funcionar, isso porque elas convertem em luz 60% da energia usada, e as convencionais convertem de 5-10% (o restante é transformado em calor, por isso a lâmpada é tão quente).

Existem diversos outros materiais sustentáveis, porém muitas iniciativas partem da criatividade das pessoas. Não é difícil deixar sua casa mais “ecologicamente correta”; um exemplo é usar uma garrafa PET para fazer uma luminária ou criar uma horta vertical. A construção de prédios e casas sustentáveis também parte desse preceito. A criatividade e a vontade de realizar algo equilibrado com o meio ambiente e a sociedade é essencial (COBEC, 2016).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os campos do desenvolvimento da economia, o setor da construção civil é considerado o maior causador de impacto ambiental e um dos mais conservadores para a implantação de novas tecnologias, tanto no Brasil como no mundo. Fato esse que é comprovado pelas diversas dificuldades encontradas para a aceitação de novas propostas, métodos e materiais, mesmo aqueles que apresentam lucro igual ou superior aos obtidos pelas metodologias tradicionais.

Com a finalização deste artigo, conclui-se que a construção sustentável é uma prática viável, tanto economicamente como ambientalmente. Para tal é necessário adaptar a realidade financeira do futuro empreendimento às propostas de sustentabilidade, ou seja, é fundamental que durante o início dos projetos de engenharia, se faça uma análise da viabilidade econômica da obra.

A construção sustentável não é um modelo para solucionar problemas pontuais. Ela é uma inovação baseado na ecoeficiência, com a finalidade de

apresentar soluções práticas, econômicas e com responsabilidade social e ambiental, tanto para o empreendimento, como para o seu entorno. Trata-se de uma perspectiva integrada da própria atividade, de uma abordagem sistemática e eficiente em busca de um novo padrão: o de intervir no meio ambiente, preservando-o e gerando harmonia com o entorno.

REFERÊNCIAS

Arquitetura Sustentável. 2009. Lista de Materiais Ecológicos <<http://www.criarquiteturasustentavel.com.br/>> Acesso em: 14 mai. 2016.

BERTI, Sil. Cores e tintas naturais. 2011. Disponível em: <<http://casasustentaveldocs.blogspot.com> > Acesso em: 14 mai. 2016.

CARELI, Élcio Duduchi. A resolução CONAMA nº 307/2002 e as novas condições para gestão dos resíduos de construção e demolição. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia: Gestão, Desenvolvimento e Formação, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2008.

COBEC. Conheça tudo sobre a construção sustentável. Disponível em: <<http://cobec.com.br/conheca-tudo-sobre-construcao-sustentavel/>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL. Disponível em: <<http://docslide.com.br/download/link/projeto-de-pesquisa-sustentabilidade-na-construcao-civil-pronto>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

CORRÊA, Lásaro Roberto. Sustentabilidade na Construção Civil. 2009. 70 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão e Tecnologia na Construção Civil, Construção Civil, Belo Horizonte, 2009.

DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO, Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/arquivos/estocolmo.doc>. Acesso em: 14 mai. 2016.

ECO DESIGN. Conheça tudo sobre construção sustentável. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/42-eco-design/2062-conheca-tudo-sobre-construcao-sustentavel.html>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

FONSECA, Jealva. 2011. Sustentabilidade na construção civil. Disponível em <<http://www.syene.com.br/>> Acesso em: 14 mai. 2016

HENDRIKS, CH. F. & PIETERSEN, H.S. *Sustainable raw materials: construction and demolition waste*. Report 22. France: RILEM: Publications s.a.r.l., 2000. Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/42-eco-design/2062-conheca-tudo-sobre-construcao-sustentavel.html>> Acesso em: 14 mai. 2016

MAIA, Francisco. A sustentabilidade na construção civil. 2011. Disponível em: <<http://www.precisao.eng.br/>> Acesso em: 14 mai. 2016

PASSOS, Oito. Como economizar energia em casa. 2011. Disponível em: <<http://www.oitopassos.com/>> Acesso em: 14 mai. 2016

SANTOS, Alexandre Leme dos. Análise de iniciativas de gestão de RCD em um canteiro de obras na cidade de Santo Antônio da Platina – PR. 2010. 69 f. Monografia (Especialização) - Construção de Obras Públicas, Curso de Pós-Graduação em Construção de Obras Públicas, Curitiba, 2010.

TECNOLOGIAS PARA O REAPROVEITAMENTO DE ENTULHOS. S.I.: Revista Manutenção & Tecnologia, v. 139, 31 dez. 1969.

WEBER, Amanda. Sustentabilidade na construção civil. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgRb0AJ/sustentabilidade-construcao-civil>>. Acesso em: 14 mai. 2016.