

A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Thalia Dierings Lobo¹

Larissa Neves Resende²

Ary Vinicius Rocha Coelho³

Tayelle Moraes Resende⁴

Selizângela Pereira de Rezende⁵

Resumo: Hoje em dia, abundantemente se tem debatido sobre o reaproveitamento de resíduos em materiais e novos materiais de construção e uma grande porção de análises vem sendo desenvolvidas, com base neste objetivo. No entanto, antes que estes produtos possam ser denominados de “sustentáveis” e que, futuramente, um sistema de reciclagem seja inserido, é imprescindível que se compreendam todos os aspectos envolvidos em seu processo produtivo e, especialmente, quais os reais lucros favoráveis para o setor produtivo e principalmente, para o meio ambiente, se isto ocorrer. Para que se possa alcançar um quadro geral de todos os aspectos ambientais e impactos possíveis associados a estes produtos, durante seu ciclo de vida uma ferramenta que pode ser usada para este fim é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). Sendo assim, o objetivo deste trabalho é estabelecer um panorama atual dos estudos de ACV, seu histórico, importância, normas, metodologia empregada e aplicações vinculadas à construção civil. Almeja-se, assim, que se possa obter um panorama mais completo das extensões da realização de um estudo de ACV, bem como colocar uma contribuição para a avaliação dos produtos e processos específicos da construção civil, divulgando a importância do uso desta ferramenta no campo.

Palavras-Chave: Construção Civil. Sustentabilidade. Avaliação do Ciclo de Vida.

Introdução

Segundo [CITATION San11 \l 1046], os primeiros estudos vinculados com a questão ambiental tratavam da quantificação de energia os processos industriais, eram as chamadas “análises de energia”. Porém, para se construir o fluxograma do consumo de energia, também era necessário o cálculo do balanço da massa de matérias-primas e dos recursos empregados nos processos; desse modo, alguns analistas passaram a se referir a estes estudos como “análises de recursos”, ou ainda como “análises de perfil ambiental”. A partir do início dos anos 60, pressões ambientalistas nos EUA sobre a indústria de embalagens, especialmente devido ao crescimento do mercado de descartáveis, levaram à realização de estudos

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Civil, 5º período, noturno, Unifimes, thalia.engenhariacivil@hotmail.com

² Acadêmica do curso de Engenharia Civil, 5º período, noturno, Unifimes, larissa_neves09@hotmail.com

³ Acadêmico do curso de Engenharia Civil, 5º período, noturno, Unifimes, ary_vendas16@gmail.com

⁴ Acadêmica do curso de Engenharia Civil, 5º período, noturno, Unifimes, tayelle.moraes@gmail.com

⁵ Docente/Professora da disciplina de GAAIA, Unifimes, selizangela@unifimes.edu.br

específicos de análise de energia e de recursos aplicados ao processo produtivo das embalagens. Assim, durante os anos que se seguiram, estes tipos de análises foram se popularizando, sendo empregadas em muitos estudos e enfocando diferentes processos produtivos. Contudo, apesar do crescente interesse nestas ferramentas de avaliação ambiental, foram surgindo novos aspectos a serem contabilizados nas análises, que pudessem mostrar as interações entre os processos e suas consequências locais, como: as emissões para o ar, os efluentes líquidos e a produção de resíduos.

Em meados de 1974, a metodologia conhecida como REPA, foi aprimorada pelo MRI, durante a realização de estudos para a Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA), sendo considerada a precursora do que hoje se conhece como Avaliação do Ciclo de Vida (MOURAD *et al.*, 2002).

O uso de materiais eco eficientes define os novos padrões de mercado, direcionando assim o setor de forma a melhorar a qualidade dos produtos, aproximando-se, cada vez mais, das exigências do consumidor, destacando as empresas mais competentes (COZZA, 2006).

Então, busca-se avaliar o comportamento ambiental causado pelo uso de determinado material, o que torna a ACV uma ferramenta útil, usando como referência o balanço de todo o seu ciclo produtivo, capaz assim de determinar suas vantagens e desvantagens em relação a sua eficiência, logo interferindo na escolha final do usuário em relação ao produto sustentável e o não sustentável. No domínio da construção civil vem se destacando alguns critérios que enfatizam a rivalidade do setor, como a sustentabilidade e o desempenho, valorizando a forma com que os consumidores devem construir.

Assim, o desenvolvimento de tecnologias para reciclagem de resíduos ambientalmente eficientes e seguras, que resultem em produtos com desempenho técnico adequado e que sejam economicamente competitivas nos diferentes mercados, é um desafio técnico importante, inclusive, do ponto de vista metodológico (JOHN, 2000).

Objetivos

A pesquisa tem por objetivo, um estudo atual sobre a ferramenta ambiental Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), dos principais materiais utilizados na construção civil, englobando desde o histórico até a metodologia aplicada no mercado atual da construção civil. Além disso estaremos interligando o assunto com a Sustentabilidade.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em grupo, e é caracterizada como um estudo bibliográfico e exploratório, fazendo-se levantamentos em artigos, livros, dissertações, teses e sites pertinentes.

Discussão

No Brasil, historicamente, tanto a ACV quanto as legislações ambientais somente começaram a obter algum destaque, a partir dos anos 90, principalmente após a realização, no país, da ECO 92, no Rio de Janeiro (ARAÚJO, 2002).

A Avaliação do Ciclo de Vida está sendo cada vez mais integrada aos processos de tomadas de decisões em empresas. Ela tem revelado sua importância na quantificação de impactos ambientais e na avaliação das melhorias do ciclo de vida de processos, produtos e atividades. Utilizada na avaliação de impactos potenciais e de aspectos ambientais associados a um produto ou serviço, constitui um instrumento de grande proveito nas decisões internas, seleção de indicadores ambientais e planejamento estratégico para obtenção de maiores retornos econômicos e ambientais (CHEHEBE, 1997).

O uso da ACV para a análise de ambientes internos visando melhorias na saúde e conforto ocupacional é ainda mais reduzido devido à falta de conhecimento com relação à sua aplicação nesses ambientes e à falta de correlação entre os avanços tecnológicos e estratégicos na análise de áreas externas e internas. Comparações entre a ACV e métodos tais como a Avaliação de Emissão de Materiais e a Avaliação de Ambientes Internos foram realizadas de forma a considerar a viabilidade de aplicação da primeira ferramenta no enfoque de aspectos ambientais ocupacionais (JÖNSSON, 2000).

A ACV consiste, basicamente, na análise e interpretação dos dados obtidos, por meio do inventário quantitativo e qualitativo, de todos os insumos consumidos e dos resíduos e demais poluentes liberados no ambiente, durante todo o ciclo de vida de um produto, (desde sua fabricação, uso e descarte) e posterior avaliação dos impactos ambientais gerados.

Após o significado das fronteiras do sistema a ser avaliado, o próximo método é a preparação do Inventário do Ciclo de Vida de cada um dos materiais. Esta fase da ACV consiste no inventário quantitativo e qualitativo, de todos os insumos consumidos e dos resíduos e demais poluentes liberados no ambiente, durante todo o ciclo de vida de um produto. As diferentes fases que compreendem o ciclo de vida dos materiais, são: obtenção das matérias-primas; fabricação do produto; transporte; uso; descarte.

A indústria da construção civil possui impacto significativo sobre a economia do país. Nas diversas fases do processo construtivo podem promover mudanças significativas na

eficiência ambiental e na redução de gastos na operação de uma obra, sendo este o maior incentivo em investimentos no setor.

Dentre todos os segmentos da construção civil, mesmo com os baixos níveis de desempenho, o que teve maior abrangência, quanto à aplicação dos conceitos de sustentabilidade, foi o de materiais e componentes da construção (ROCHA e CHERIAF, 2003).

A aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida, frequentemente integrada aos processos de tomada de decisões nos setores empresarial e industrial, é reconhecidamente de grande valia para o setor da construção civil. Tal situação decorre dos expressivos impactos ambientais produzidos nas diversas fases do processo construtivo desde a fase de extração e fabricação de matérias-primas até a renovação ou demolição da estrutura, avaliados por meio das repercussões de emissões atmosféricas, consumo de recursos naturais, demandas energéticas e geração de resíduos sólidos e líquidos. Entretanto, é necessário ressaltar que o desenvolvimento de estudos de ACV em edificações requer algumas alterações devido, entre outros aspectos, às diferenças apresentadas com relação ao ciclo de vida de produtos industriais que envolvem, normalmente, um curto espaço de tempo. Obras de engenharia, ao contrário de produtos com vida útil de semanas ou meses, são, em geral, caracterizadas por uma vida útil que se estende por alguns anos, décadas ou mesmo séculos.

Assim, é possível vislumbrar a ideia de que todas as etapas construtivas e gerenciais de uma obra passariam por um processo de ACV, de modo a que se considere a menor repercussão ambiental, associada ao seu ciclo de vida: construção, uso e demolição. Do ponto de vista prático, o inventário de diferentes fluxos elementares estaria disponibilizado em um banco de dados contendo, por exemplo, cimento, pisos, azulejos, pintura, etc. Na sequência, na elaboração de um serviço, como uma parede, poderia fazer a simulação a partir de diferentes cenários que atendam a uma mesma função. Para uma parede pode-se comparar a sua realização com blocos cerâmicos ou de concreto, com revestimentos de massa corrida ou cal fina, com pintura do tipo 1 ou do tipo 2, etc.

Segundo Capello (2007), as empresas têm demonstrado cada vez mais interesse na utilização dos agregados reciclados, em obras. Uma das formas de utilização deste resíduo é na forma de blocos intertravados para pavimentação. Nesta busca pela sustentabilidade, existe atualmente um grande número de pesquisas, abordando o tema de materiais de construção compostos de resíduos, porém, estes trabalhos, em sua grande maioria, tratam apenas de aspectos, como as características físicas e mecânicas dos produtos estudados. Essa metodologia pode parecer adequada ao primeiro momento, porém a medida em que os

estudos prosseguem, surge a necessidade de se avaliar não somente suas características físico-químicas e mecânicas, mas também, os impactos ambientais associados ao possível emprego destes produtos.

Desse modo, pôde ser verificado que, quando se trata de um material composto de resíduos, somente a caracterização física e mecânica não basta para que o mesmo possa ser chamado de “sustentável”, sendo imprescindível que se faça uma análise mais completa, o que pode ser alcançado com a aplicação da ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida, que contempla os aspectos econômicos e ambientais destes materiais.

Entretanto, a aplicação da ACV para a avaliação de impactos ambientais associados à construção civil apresenta algumas limitações, especialmente quando comparada à sua utilização no meio industrial. Primeiramente, é importante ressaltar a dificuldade em obtenção de informações e bases de dados confiáveis e completos para os materiais utilizados no setor da construção civil.

SCHEUER ET AL. (2003) citam a dificuldade em se obter informações quantitativas a respeito de impactos ambientais gerados, por exemplo, durante as fases de construção e demolição. Tais barreiras existem, principalmente, devido à grande variedade e composição química de materiais utilizados na indústria da construção civil e na própria dinâmica de alteração e renovação, à qual estão sujeitos os espaços arquitetônicos e o meio ambiente urbano.

Conclusão

Os resultados apontaram algumas limitações no uso da ACV, tais como a dificuldade de alocação de diferentes efeitos às suas respectivas fontes, com relação a emissões de poluentes, e a impossibilidade de inclusão de dados que não sejam representativos ou que não possam ser previstos e quantificados. Apesar das limitações averiguadas, sua aplicação na avaliação ambiental de sistemas e elementos construtivos possibilita uma análise mais detalhada e crítica da etapa de especificação de materiais e a promoção de melhorias ambientais, e muitas vezes econômicas, nas diversas etapas do ciclo de vida do sistema considerado.

Referências

ARAÚJO, A. F. **A aplicação da metodologia de Produção Mais Limpa: estudo em uma empresa do setor de construção civil.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 10004:2004 - **Resíduos sólidos - Classificação** - Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AZEVEDO, G. O. D.; KIPERSTOK, A.; MORAES, L. R. S. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, 2006.

CAPELLO, J. Entulho vira matéria-prima. **Revista Técnica**. Março de 2007. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/112/artigo31829-3.asp>>. Acesso em: 20 de março de 2008.

MOURAD, A. L.; GARCIA, E. E. C.; VILHENA, A. **Avaliação do Ciclo de Vida: Princípios e Aplicações**. Campinas: CETEA/CEMPRE, 92p. 2002.

ROCHA, J. C.; CHERIAF, M. **Aproveitamento de resíduos na construção. Utilização de Resíduos na Construção Habitacional**. Coleção Habitare. Porto Alegre: ANTAC, 2003. p. 73 - 93/v. 4.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISSO 14040. **Avaliação do Ciclo de Vida: princípios e estrutura**. Rio de Janeiro, 2001. 10 p.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO 14041. Avaliação do Ciclo de Vida: Definição de objetivo e escopo e análise do inventário**. Rio de Janeiro, 2004a. 21 p.

COZZA, E. GOLPE DA MESMICE: **Construtoras Podem Driblar as Adversidades se Apostarem na Re-valorização da Atividade e na Busca por Mercados Inexplorados**. In: **COZZA, E. Golpe da Mesmice: Construtoras podem driblar as adversidades se apostarem na re-valorização da atividade e na busca por mercados inexplorados**. São Paulo: UNIEMP, 2006. p. 9-16. (Inovação em Construção Civil).

JÖNSSON, A. **Is it feasible to address indoor climate issues in LCA?** *Environmental Impact Assessment Review*, n. 20, p. 241-259, 2000.

CHEHEBE, J. R. B. **Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, CNI, 1997. 120 p.

Santos, M. F. N. dos **A importância da avaliação do ciclo de vida na análise de produtos: possíveis aplicações na construção civil**. São Paulo: GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – Ano 6, nº2, Abr-Jun/2011, p. 57-73.

