

LOGÍSTICA REVERSA NA CONTRUÇÃO CIVIL: MATERIAIS CIMENTÍCIOS

¹ Antonia Maria Gimenes ² Marco Antonio Fortunato David ³ Ediane dos Santos da Silva
⁴Djeyson Penha Alves

RESUMO

Antonia Maria Gimenes ² Marco Antonio Fortunato David ³ Ediane dos Santos da Silva
⁴Djeyson Penha Alves

Palavras-chaves: Construção civil. Logística reversa. Meio Ambiente

ABSTRACT

The present article shows a brief study in the construction industry (cc) increasing its growth in flow management that occurs from point of consumption to reverse flow, with growth of technological innovations and behavioral changes of consumers, causing a serious environmental impact . The main objective of this article is to understand the process of disposal and reutilization of construction waste. And the specifics is to raise the context of reverse logistics from its beginnings to the present, to verify the strategies of reverse logistics in the return processes; Study the recycling of materials generated in Civil Construction; Study the possibilities of reuse of RCD in the works, study the generation of solid waste and the effect on the environment within the productive chain of Civil Construction. The relevance of the present study on the importance of understanding, diagnosing and applying the processes of Reverse logistics in civil construction.

The methodology of this article is qualitative descriptive character and bibliographic research in books and websites. It is concluded that properly disposed debris avoids various environmental problems.

Keywords: Civil construction. Reverse logistics. Environment

¹ Adm de Empresas, Especialista executiva em Gestão de Negócios, Gestão de Pessoas, RH, Palestrante, Professora e Coordenadora Universitária. ² Graduado em Ciências Econômicas, Pós Graduado em Economia Ambiental. ^{3 - 4} Acadêmicos do curso de Tecnologia em Logística.

INTRODUÇÃO

A uma imensa quantidade de produtos transportados diariamente, com isso também a quantidade de lixo gerado aumenta, e de materiais que precisam ser mandados de volta à sua origem, a logística reversa é a área responsável por este fluxo reverso de produtos, seja qual for o motivo: reciclagem, reuso, devoluções.

Logística reversa em seu sentido mais amplo, significa todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais ou o descarte correto dos resíduos que não são reutilizados.

O objetivo principal do presente artigo é o de compreender o processo de descarte e reaproveitamento dos resíduos da construção civil. E os específicos é levantar o contexto da logística reversa desde os seus primórdios até a atualidade; verificar as estratégias da logística reversa nos processos de retorno; estudar a reciclagem de materiais gerados na Construção Civil; estudar as possibilidades de reuso de RCD nas obras; estudar a geração de resíduos sólidos e o efeito no Meio Ambiente dentro da cadeia produtiva da Construção Civil.

Justifica-se a relevância do presente estudo sobre a importância de entender, diagnosticar e aplicar os processos da logística reversa na construção civil.

A metodologia do presente artigo é de caráter descritivo qualitativo e pesquisas bibliográficas em livros e sites.

O planejamento logístico na construção civil começa no recebimento e vai até o descarte correto do material para retornar ao mercado novamente. Toda organização e planejamento em via de regra com instalações, movimentação, armazenagem dos materiais de descartes, tudo com procedimento e segurança.

Além da sua importância relacionada aos aspectos econômicos, sociais e políticos, a construção civil tem uma interferência muito forte na natureza, ela utiliza recursos naturais de uma forma substancial e isso relaciona com o meio ambiente, quer seja na obtenção da sua matéria-prima que seja na grande quantidade de entulhos gerada pelo setor, assim como uso de espaço urbano, com isso e extremamente relevante a sua logística reversa do começo ao fim.

Fundação Teórica

O autor Pereira, (2012) evidencia que a partir da década de 1980, o tema logístico reversa começou a ser explorado com mais intensidade tanto no meio empresarial como nos meios acadêmicos e públicos no Brasil.

Comprovamos que apesar de um grande atraso, diversas ações são individuais, empresariais e governamentais, que tratam desse tema de vital importância.

Em meados dos séculos XX deram início a uma variedade de estudos, pesquisas e ações que tornaram mais fortes no século XIX. Em vários relatos históricos percebe-se que no passado a sociedade já se preocupava com a preservação do meio ambiente.

Algumas evidências comprovam que o aumento do descarte de resíduos sólidos, líquidos e outros tipos contribuem para o aumento da degradação ambiental. Logo após a fabricação, o manuseio e a utilização dos materiais, sobras, desperdícios e resíduos são gerados em suas diversas formas. Muitas vezes os resíduos são descartados de forma irregular, sem qualquer tipo de tratamento ou cuidado.

Ao retornarmos a história da civilização humana, comprova-se que a eliminação de resíduos não sofreu mudanças profundas, posto que as pessoas fossem responsáveis pelo transportes de resíduos gerados por suas atividades sociais, econômicas e familiares, no antigo império romano, a população urbana utilizava um sistema de coleta de lixo realizado por vagões puxados por animais. Os resíduos eram dispostos em locais abertos fora das redondezas das cidades.

Nos últimos tempos, estamos vivenciando uma crescente expectativa de lançamentos de produtos com diferentes modelos, cores e tamanhos, para satisfazer seus clientes. Por outro lado observa-se que o ciclo de vida mercadológica dos produtos se reduz em introdução de novos modelos, que tornam os modelos anteriores ultrapassados em consequência da sua própria mudança e aprimoramento. Hoje existem muitos produtos com menor durabilidade e mais dificuldade de conserto técnico e econômico, a quantidade e a variedade de produtos que fluem para o mercado trazem maiores preocupações com o seu retorno.

O aspecto importante da Logística Reversa é a necessidade de um controle e da mesma forma que a estratégia de serviço máximo ao cliente, um programa de retirada do mercado deve ser feito independentemente do custo (BOWERSOX e CLOSS, 2007).

O aumento de descartes de produto de utilidade após o seu primeiro uso, motivado pelo nítido aumento de descarte dos produtos em geral, ao não ser encontrados canais de distribuição reversos de pós- consumo estruturado e organizado, provocando desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando uma crescente quantidade de produtos descartados.

A logística reversa de maneira geral, ainda é uma área com baixa prioridade. Isto se reflete em um menor número de empresas que tem gerências dedicadas a este assunto. Um dos problemas ambientais urbanos mais graves é a dificuldade de disposição do lixo urbano. Essas quantidades excedentes tornam-se visíveis para a sociedade em aterros sanitários, lixões, locais abandonados, rios ou córregos que cercam as cidades, ficam poucos visíveis quando são depositados em rios e mares e não sobrenadam ou quando são simplesmente enterrados.

Como consequência das altas quantidades e da rápida redução na vida dos produtos, observa-se um aumento na quantidade de itens a ser manipulada nos canais de distribuição. O produto na logística reversa de pós-consumo é classificado em função da sua vida útil, podendo ser: durável, de vida média variando entre anos e até algumas décadas, apresentando a possibilidade de reaproveitamento, semidurável, etc.

O conceito de logística reversa ainda não está totalmente definido, devido às novas possibilidades de negócios relacionados com o crescente interesse empresarial e pesquisas na área, este conceito apresenta-se em evolução. Uma das definições de Logística Reversa é:

Entendemos a logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuições reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. (LEITE, 2005)

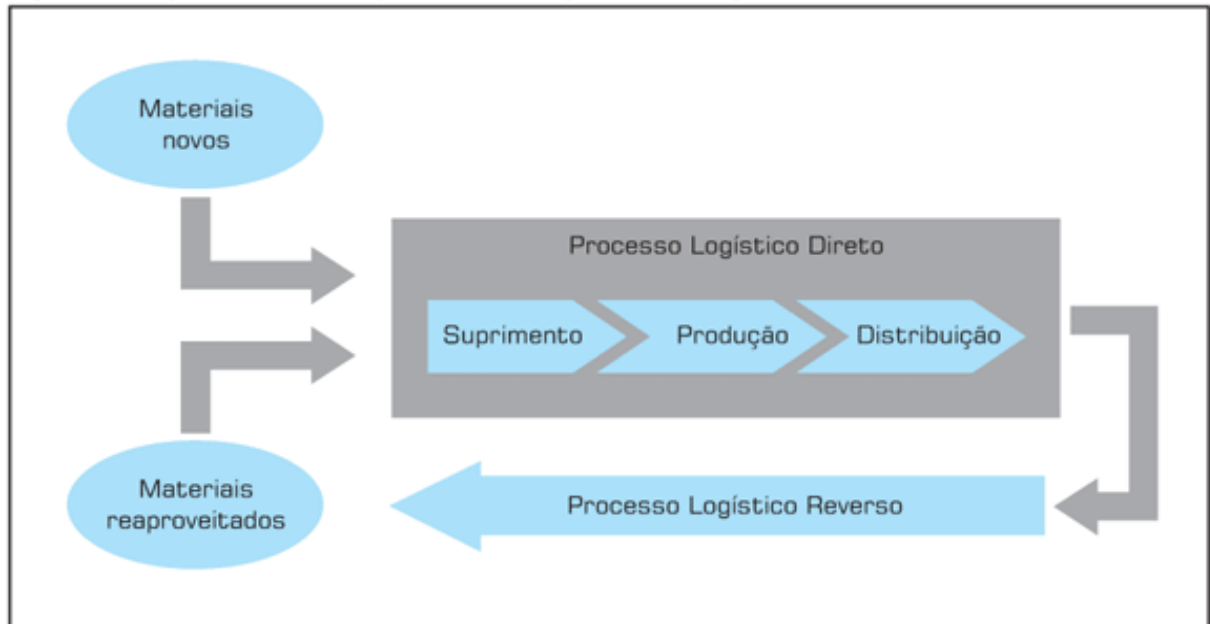
A logística reversa pode ser identificada quando se trata de assistência técnica, erro de expedição, produtos vencidos, entre outros. Um dos objetivos da logística reversa são a gestão e a distribuição dos materiais descartados, tornando possível o retorno de bens ou materiais para o ciclo

produtivo agregando valor econômico, legal e ecológico. Há alguns pretextos que levam a empresa a optar pela utilização da logística reversa, podem ser de ordem econômica, legislativa e ecológica. Há algumas razões sociais que dizem respeito à economia nas operações industriais, por reaproveitar as matérias-primas, procedente dos canais reversos de reuso.

Um dos conceitos da logística reversa é o conceito de ciclo de vida do produto. O ciclo de vida dos produtos pode ser dividido em quatro estágios; lançamento, crescimento, maturação e declínio. A primeira fase refere-se ao lançamento do produto no mercado, com demanda mínima, na fase de crescimento o produto começa a ser conhecido no mercado, conseqüentemente, competitivo, na fase de maturidade o produto já é aceito pelos consumidores e a concorrência já se encontra igualada, para os fins de reciclagem e descarte, está presente no último estágio, nesse estágio o produto pode ser descartado de maneira adequada ou reutilizado como matéria-prima para a fabricação de outro produto.

Do ponto de vista logístico a vida de um produto não termina com a entrega ao cliente, do ponto de vista ambiental, esta é uma forma de avaliar o impacto causado de um produto sobre o meio ambiente durante toda a sua vida. Podemos então definir a logística reversa como um processo de planejar, implementar e controlar o fluxo de matérias-primas, estoques em processos e produtos acabados, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de trazer de volta o valor e realizar o descarte correto.

Figura 1: Representação esquemática dos processos logísticos direto e reverso.



Fonte: Lacerda, 2002.

O processo da logística reversa de certa forma gera uma grande quantidade de materiais reaproveitados que retornam ao seu processo inicial, conforme indicado na figura 01. Este processo é geralmente constituído por um conjunto de atividades que a empresa realiza para coletar, separar, embalar e despachar itens usados, danificados ou obsoletos dos pontos de consumo até os locais de reaproveitamento, revenda ou descarte.

Existem vários tipos de reprocessamento de materiais, dependendo das condições em que estes entram no sistema de logística reversa. Os materiais podem retornar ao fornecedor quando houver algum acordo neste sentido, os materiais podem ser revendidos, reconicionados, reciclados, desde que haja justificativas econômicas ou quando o material estiver em condições adequadas de comercialização.

LOGISTICA REVERSA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, entrou em vigor a partir de decreto publicado em 2010. Nesse tempo, apenas alguns setores tiveram a obrigação de cumpri-la. São os de agrotóxicos, óleos lubrificantes, pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias e de produtos eletrônicos. Desde 2014, outros setores, entre eles o da construção civil, tiveram que passar a obedecer à legislação. Como vimos essa lei existe e

deverá cada vez mais ser cumprida por todos os envolvidos nos setores da construção civil e seus derivados.

De acordo com Barros, (1996), é irrefutável a participação da construção civil na economia nacional, pois o peso do setor no PIB nos países industrializados fica em torno de 5%, segundo pesquisa efetuada. Já nos países de industrialização recente, como é o caso do Brasil, chega a alcançar um índice de participação de 7%.

O setor da construção civil, está com grandes preocupações com sustentabilidade, porque esta é vista como um diferencial competitivo, perante os clientes. Além disso, tanto nos processos de produção dos canteiros de obras quanto o produto que dele deriva são potencialmente impactantes no ambiente. Destaca-se ainda que este setor possua interfaces com muitas cadeias produtivas, das mais variadas composições e níveis de organização.

A reciclagem de entulhos já se tornou algo quase que obrigatório em diversos Países. Tem muitas unidades espalhadas que já fazem o processo de reciclar e aproveitar o que chamamos de entulhos, como exemplo: a Alemanha, a Itália, A França, O Japão e os Estados Unidos. Segundo Barros, (1998), na Holanda, 70% do desperdício da construção civil já é reciclado e o governo pretende aumentar esse valor para 90%.

Hoje, no cenário em que vivemos a competitividade se tornou algo a ser preocupante em todos os segmentos. Através do lixo foi visto um nicho de mercado, pois tiveram que adotar técnicas de produção ao menor custo possível e com extrema qualidade, para afirmar o exposto, Cardoso, (1996), enfatiza que a racionalização da produção pode ser vista como a representação de fontes e mecanismos de eficiência, tendo em vista os variáveis presentes no mercado e a capacidade de analisar, formalizar e operacionalizar em ferramentas e métodos de organização, gestão e em tomadas de decisão.

Segundo dados da Associação Brasileira de Logística, (Aslog) e do Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRb), o Brasil movimentava cerca de vinte bilhões de reais por ano. Este valor poderia ser maior, pois, apenas 5%

das empresas instaladas no Brasil estão utilizando este processo e apenas 10% dos produtos que são comercializados, retornam para serem reutilizados (LEITE, 2003).

Existem produtos que não têm valor econômico agregado, e isso gera a inviabilização de seu retorno tais como: as embalagens Tetra Park, plásticos e os entulhos de obra e etc. e assim tendo que encontrar alternativas de descarte politicamente correto.

A construção civil é um dos setores que mais extrai insumos da mãe natureza e um dos que mais produz geração de resíduos em seu setor. De acordo com Baracuhy, 2010, “cerca de 80% dos materiais utilizados são extraídos da natureza, e acaba gerando 80 milhões de toneladas de resíduos por ano”. É aí que entra o papel da Logística Reversa no setor produtivo, que é realizar o processo de reuso dos produtos com defeito, o de pós-consumo, dos entulhos, que acaba causando impactos ambientais pelo reaproveitamento dos itens mencionados acima.

A primeira etapa da obra a ser considerada deverá ser a demolição seletiva. Assim, serão atendidos os objetivos propostos pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que incluem a redução e a geração de resíduos, a reutilização dos materiais e componentes construtivos e a destinação dos resíduos de demolição, Revender, Reciclar, Transportar, Embalar (caçamba) Coletar, (separar) e Descartar Fluxo reverso na construção civil. Materiais gerados visando reciclar, agregar valor e garantir sua reintrodução na cadeia produtiva da construção.

No Brasil, as atividades de desconstrução são praticamente inexistentes, por causa da falta de estudos sobre o assunto e de normas reguladoras, existem algumas empresas brasileiras que fazem o reaproveitamento dos desperdícios gerados pelas demolições, reciclando e reaproveitando nos seus canteiros de obras, mas os reaproveitamentos não são estruturais, apenas para produção de blocos de concreto.

A decisão de desconstruir está ligada ao retorno esperado do investimento aliado a preservação do meio ambiente e principalmente a

segurança do trabalhador envolvido na desconstrução. Uma oportunidade para a sustentabilidade na construção civil é a união entre a desconstrução e a reforma, porém, devido à falta de uma metodologia de demolição e aproveitamento, isso acaba levando muitos materiais a aterro, em vez de serem reutilizados. O ganho ambiental da desconstrução é a possibilidade de valorização de resíduo.

A não opção pela desconstrução gera um amontoado de resíduos que torna o reaproveitamento impraticável. A desconstrução “é um processo de desmontagem gradativa e seletiva e são empregados vários métodos e técnicas de maneira coordenada e complementar” que depende de cada caso tratado. Para cada caso, é necessário definir o modelo ótimo de desconstrução a ser desenvolvido para satisfazer as exigências ambientais e econômicas.

Em definição da Abrecon (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição), o Resíduo da Construção Civil é tudo que é gerado no processo construtivo, de reforma, escavação ou demolição, desta forma, pode-se dizer que o entulho inclui os restos de tijolo, argamassa, concreto, madeira, aço e outros materiais advindos da construção, reforma ou demolição de estruturas diversas como residências, pontes e prédios. Grande parte dos entulhos não recebe a destinação correta, e acaba por ser deixados clandestinamente em terrenos baldios, áreas de preservação permanente, vias e logradouros públicos. A reciclagem e reutilização no setor apresenta uma questão cada vez mais urgente dos nossos tempos, em que a sustentabilidade ambiental deve ser encarada como aliada indispensável do desenvolvimento econômico.

MATERIAIS CIMENTÍCIOS

Materiais cimentícios são entulhos de tijolos, argamassas, materiais cerâmicos, areias, pedras, etc. Depois de coletados, são processados e transformados em matéria primas, depois de passar por um processo de trituração ou britagem, as frações se encontram misturadas e os resíduos têm pouco valor agregado, pós ser separados as frações é que se pode dar uma destinação adequada aos novos materiais. De acordo com o tamanho da

fração, os resíduos são classificados em areia, brita, pedrisco, bica corrida e outros e a partir disso, poderão ser comercializados como matéria prima secundária.

Britagem ou trituração: é uma das formas mais usadas e mais simples, onde são citadas algumas das vantagens, sendo elas: a forma de reciclagem que exige uma menor utilização de tecnologia e menor custo no processo, é permitido a utilização de todos os componentes minerais desse entulho (argamassas, tijolos, materiais cerâmicos, areia, pedras etc.). Economia de energia no processo de moagem do entulho, uma vez que usando no concreto, parte do material permanece em granulométricas graúdas; possibilidade de utilização de maior quantidade do entulho produzido.



Foto 01: Processo de britagem e trituração

A seguir algumas possibilidades de reciclagem para este resíduo e algumas vantagens de cada uma: utilização em pavimentação: é a forma mais simples de reciclagem desse entulho, onde não é preciso a utilização de muita tecnologia o que implica menor custo. Utilização como agregado para o concreto: pode ser utilizado apenas para concreto não estrutural, utiliza-se todos os componentes minerais do entulho sem a necessidade da separação. Utilização como agregado para confecção de argamassas: apenas de assentos

e revestimentos, é utilizado o entulho moído. O entulho de materiais cimentícios também é utilizado para fabricação de paver, blocos de concreto reciclados, blocos pré-moldados, cascalhamento de estradas, preenchimento de vazios em construções, reforço de aterros, preenchimento de valas de instalações.

CONCLUSÃO

A preocupação com o meio ambiente é crescente. Por isso, as indústrias da construção civil estão começando a se preocupar com o assunto. A Lei nº 12.305 é mais um exemplo de que os órgãos governamentais estão procurando fazer a sua parte nesse processo de desenvolvimento sustentável. Ou seja, eles têm buscado responsabilizar o gerador, com o poder público oferecendo instrumentos econômicos aplicáveis à destinação desses resíduos. Para que a reciclagem aconteça nos canteiros de obras, são necessários planejamento sustentável da obra, gestão dos resíduos, uso racional dos materiais evitando perdas e o incentivo para a separação de materiais.

O processo logístico na construção civil, tem clara tendência que legislação ambiental e sócio econômica caminhe no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo ciclo de vida de seus produtos até fim descarte

Gerador de resíduo com grande nível de produtos viável para próprio comércio, tanto para quem descarta como para quem compra, pelas leis vigentes podendo adotar estratégias para solucionar o impacto ambiental para sua consecução, realizou-se levantamento trabalho de campo constituído por entrevista com especialistas da área, permitindo concluir a importância da reciclagem com viabilidade logística reversa na cadeia produtiva no setor construção civil.

Conclui-se que a logística reversa é importante no processo da construção civil, é muito importante que todos os entulhos que saem das obras sejam coletados por empresas especializadas ou reutilizados dentro da própria obra, para assim ter uma destinação correta e não ir parar em fundos de vales prejudicando a natureza e o bem estar humano.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BARACUHY, Lehmann Joana. **Construção sustentável: arquitetura e construção** -Novembro de 2010.

BARROS, V. S; AQUINO, M. D; MOTA, S. **Proposta de gestão sustentável dos resíduos da construção civil no município de Fortaleza**. In: 23º Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental. Campo Grande, 2004

<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/543_Logistica%20Reversa%20-%20Artigo%20para%20submissao.pdf> Acessado em 8/09

LEITE, P. R. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003..

BALLOU, Ronald H., **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5a edição – Porto Alegre. Bookman, 2006. BOWERSOX, D.J.;

CLOSS, D.J., **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. Editora Atlas, 1a Edição. São Paulo, SP. 2007.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2003.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei n 12305 de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 10 de outubro de 2016..

<<http://www.centrocape.org.br/arquivos/41a3307aa6853f2054ff37d758e3e69d.pdf>>

Acessado em 29/10

BARROS, Mercia Maria Bottura de. **Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios**. São Paulo: USP, 1996. (Tese Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1996.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Resolução nº 1A, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental,

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23> acessado em 22 de setembro de 2016.

Disponível em [Http:// WWW GERAÇÃO SUSTENTÁVEL](Http://WWW.GERAÇÃO.SUSTENTÁVEL), **Construção civil precisa rever a geração de resíduos**, Disponível em: < <http://geracao.sustentavel.com.br/2011/09/03/1295/>>. Acesso em 26/10/2016.

JUNIOR, Jurair Rosa de Paula. **Logística Reversa**. Disponível em: <http://sites.google.com/site/jurairr/Logistica_reversa.pdf > Acesso em: 10/09/2016

YEMAL, J. A.; TEIXEIRA, N. O. V.; NÄÄS, I. A; **Sustentabilidade na Construção Civil**. Disponível em [http://www.3rdInternational Workshop advances in cleaner production](http://www.3rdInternationalWorkshopadvancesincleanerproduction), São Paulo, 2011