
LOGÍSTICA REVERSA APLICADA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Celso Luchezzi

Mauro Cesar Terence

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)

Resumo

A indústria da Construção Civil (CC) vem ocupando seu espaço e se tornando um setor importante no cenário nacional, devido a sua tendência de crescimento, impulsionada pelas obras do Programa de Aceleração ao Crescimento (PAC), pelo programa Minha Casa Minha Vida (patrocinando pela Caixa Econômica Federal) e também pelos eventos da Copa do Mundo em 2014 e dos Jogos Olímpicos de 2016 no Rio de Janeiro. Em razão desses fatos, surgem iniciativas de crescimento sustentável com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº 12.305, que está fazendo com que as empresas do setor de CC comecem a se preocupar com o lixo gerado, dando a devida importância à reciclagem de materiais, uma vez que eles podem gerar muitas oportunidades dentro da cadeia produtiva decorrente da revalorização dos resíduos. O desafio desse setor é mostrar a possibilidade de reciclar materiais e obter ganhos financeiros e ambientais, preservando recursos naturais sem acúmulos de lixo nas obras, por meio da Logística Reversa (LR).

Palavras-chave: Sustentabilidade. Reciclagem. Cadeia produtiva.

1 INTRODUÇÃO

Dentro da CC, é comum o desperdício de material, devido à falta de acompanhamento do planejamento das obras e formalização dos processos. Consequentemente, ocorre o aumento do custo final da obra e, mediante isso, surge o *Lean Construction*, com a proposta de eliminar os desperdícios na CC, procurando maximizar a produtividade por meio do controle e do acompanhamento de um planejamento detalhado de todas as atividades. Desse modo, busca-se gerar resultados em forma de lucro para as empresas do setor e agregar valor para os seus clientes (COELHO; CORREA, 2011).

Segundo o Reverse Logistics Executve Council (RLEC), a Logística Reversa (LR) é definida como

[...] o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e eficaz de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo ao ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou eliminação adequada.

A LR na CC tem por finalidade tratar dos fluxos de materiais onde seu início se dá nos pontos de consumo dos produtos e seu final se dá nos pontos de origem. Conforme Guarnieri (2011), o principal objetivo é recuperar seu valor ou descartar de forma adequada, para contribuir com o meio ambiente, social e econômico em que se pode citar como fatores comerciais a eliminação de produtos danificados no mercado, a atitude social e as embalagens (descartáveis, reutilizáveis, recicláveis) (LEITE, 2003).

A CC pode obter vantagens por meio da reciclagem de entulho ou resíduos de construção e demolição (RCD). Pinto (1987 apud ZORDAN, 1997) afirma que a composição do entulho na CC é de, aproximadamente, 64% de argamassa, 30% de materiais como tijolo, telhas e blocos e cerca de 6% de materiais como concreto, pedra, areia, metais e plásticos.

A composição do resíduo pode variar em função dos materiais disponíveis em cada região, da tecnologia e da qualidade da mão de obra. No Gráfico 1, observa-se a composição média dos resíduos depositados no aterro de Itatinga, São Paulo, em 1999, onde a representatividade de materiais cerâmicos, concreto e restos de argamassa classificados como resíduos classe A somam 63% do total gerado.

No Gráfico 2, pode ser vista a composição média dos resíduos de construção e demolição gerados no município de Salvador em 2006, onde a representatividade de concreto e argamassa, cerâmica vermelha e branca, classificados como resíduos classe A, somam 67% do total gerado.

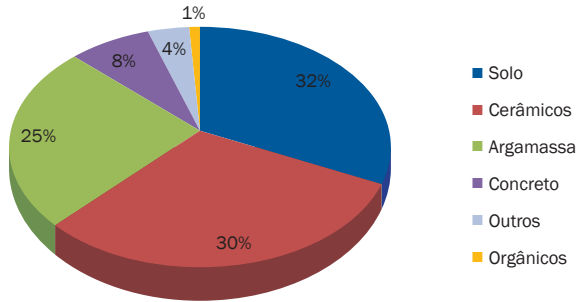


Gráfico 1 Composição média dos resíduos depositados no aterro de Itatinga, São Paulo

Fonte: Adaptado de Brito Filho (1999).

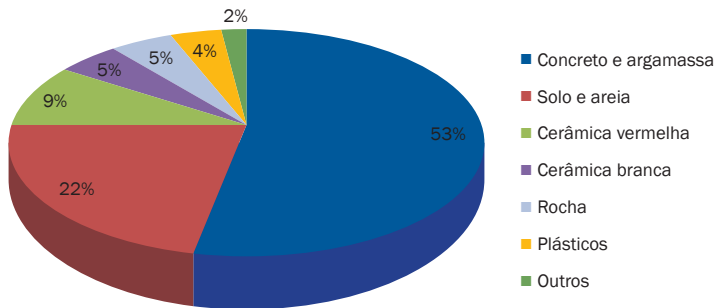


Gráfico 2 Caracterização dos resíduos de construção e demolição no município de Salvador

Fonte: Adaptado de Pereira, Jalali e Aguiar (2004).

Os gráficos 1 e 2 mostram que nos dois casos os RCD somam um total de 60% a 70%, o que significa que é possível reciclar esses resíduos e aproveitá-los como agregados graúdos e miúdos e aplicá-los na própria CC. De acordo com Pinto e Júnior (2004), em países como Japão, Estados Unidos, França, Itália, Inglaterra e Alemanha, estudos mostram que a reciclagem de entulho na CC possibilita a fabricação de produtos com uma economia de até 70%, se comparados com produtos fabricados com matéria-prima não reciclada (PINTO; JÚNIOR, 2004).

Neste trabalho, será mostrado que a LR na CC busca complementar a cadeia produtiva e as formas de reaproveitamento dos RCD, por meio da reciclagem que, além de ser uma forma de preservar o meio ambiente, pode gerar oportunidades de obtenção de novos materiais que também podem ser reaproveitados dentro da cadeia produtiva da CC, gerando novos negócios.

O desafio passa pela questão de como esses materiais usados na CC voltarão para a cadeia produtiva e como irão gerar recursos dentro dos processos de reuso ou

reciclagem e como podem contribuir para a sustentabilidade. Segundo Haddad e Sampaio (2006),

[...] atualmente está sendo dada muita ênfase à preservação e conservação do meio ambiente como forma de garantir um desenvolvimento sustentável. Entre os diversos danos causados ao meio ambiente, um está relacionado com os resíduos plásticos. Esses resíduos, em geral, levam muito tempo para sofrerem degradação espontânea e, quando queimados, produzem gases tóxicos.

Em alguns segmentos das indústrias, o uso de estratégias de logística e cadeia de suprimentos está consolidado (PINTO; JÚNIOR, 2004). A LR, com a reciclagem, “está recebendo uma atenção especial de pesquisadores que veem a necessidade de reaproveitar a grande quantidade de materiais utilizados na CC”. A reciclagem de materiais pode vir a ser um diferencial competitivo, podendo ser produzidos materiais alternativos com qualidade a um preço competitivo de forma sustentável (PINTO; JÚNIOR, 2004).

2 A LOGÍSTICA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A CC cresceu nas últimas décadas e, devido à concorrência acirrada, as empresas estão buscando eficiência técnica e econômica. Essa evolução ocorre em paralelo à tecnologia de informação e às ferramentas de gestão, que estão agregadas ao segmento da CC. Se compararmos com outras cadeias produtivas do setor industrial, veremos que são poucos os usos desses conceitos. A CC precisa ser mais ágil com o tratamento de informações para tomar decisões e, por isso, cresce a importância da logística. Devido a essa dificuldade e às variáveis da logística nas obras, é possível entender os problemas e eleger uma série de técnicas mais adequadas para serem utilizadas, visando à necessidade de aperfeiçoar os processos de fluxo direto e reverso, assim como a redução de custos. Com o aumento da competitividade nesse setor, as empresas têm a necessidade de adotar técnicas de produção com menor custo mantendo sua qualidade.

Haga e Sacomano (1999 apud GUERRINI, 1997) sugerem que a diferenciação desses critérios e também a velocidade de entrega à quebra de barreiras estão na gestão da rede de suprimentos, que pode ser considerada uma vantagem competitiva para as empresas de CC de pequeno e médio portes. A área de compras é a que tem o maior gasto nos empreendimentos e, de acordo com o tamanho da obra, a construção de um edifício aponta cerca de 40% dos gastos com materiais usados nas obras, sendo que esse gasto pode chegar a 50% (PINTO; JÚNIOR, 2004).

3 LOGÍSTICA REVERSA (LR)

A distribuição física é o processo de chegada das mercadorias aos clientes. Ela se expandiu com o conceito de gerenciamento da cadeia e do abastecimento, mas, infelizmente, o mercado vê a cadeia como mero ponto de entrega (KOTLER, 2000). Ainda segundo o mesmo autor, em primeiro lugar a empresa seria mais eficaz se considerasse as exigências de seu mercado-alvo e, a partir desse ponto, projetasse a cadeia de suprimento em um processo retroativo. As áreas de Marketing e Logística esforçam-se para melhorar a distribuição física e o nível de serviço oferecido, devido às oportunidades de custos, e também por causa do crescimento dos volumes a serem distribuídos com a necessidade de os produtos certos estarem no lugar certo, na hora certa, conforme o nível de serviço acordado. O uso de técnicas e filosofias como qualidade total, *just in time*, TI em logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos tem por objetivo aumentar a velocidade de atendimento aos clientes e a redução de custos totais (LEITE, 2003).

Assim como as filosofias apresentadas, a LR tem a proposta de um novo modelo de gestão que considera os impactos ambientais, sociais e econômicos. No entanto, se essas atividades forem organizadas, podem ser alcançados benefícios e melhora nos padrões de vida das comunidades. Desse modo, a LR deve ser sempre discutida nas organizações, assim como a sustentabilidade, visando a uma nova maneira de pensar nos negócios (PEREIRA et al., 2012).

Os clientes estão mais exigentes, pois não querem somente produtos de qualidade. Eles rejeitam produtos que agridem o meio ambiente e também querem os que atendam às “normas preestabelecidas pelos órgãos responsáveis de proteção ao meio ambiente” (LEITE, 2003). Em alguns casos, o fluxo logístico conhecido não serve mais, pois a preocupação não é somente levar, mas também saber como os produtos voltarão para as empresas. A velocidade de descarte de produtos cresce após seu uso e, por não encontrarem canais de distribuição reversos pós-consumo estruturados e organizados, isso acaba provocando desequilíbrio entre as quantidades de resíduos descartados e os reaproveitados, e gera um crescimento de produtos pós-consumo e pós-venda, sendo o lixo urbano um grave problema ambiental atualmente (LEITE, 2003).

Os resíduos são gerados, na maioria das vezes, por indústrias e armazéns que se constituem de materiais que podem ser reaproveitados e que voltam ao processo produtivo, mas, para que isso aconteça, são necessários sistemas que gerenciem o fluxo reverso, da mesma forma como acontece no fluxo direto, e, em vários momentos, o processo logístico reverso necessita das mesmas atividades do processo logístico direto (LEITE, 2003).

Podemos observar o fluxo logístico direto e reverso na Figura 1.

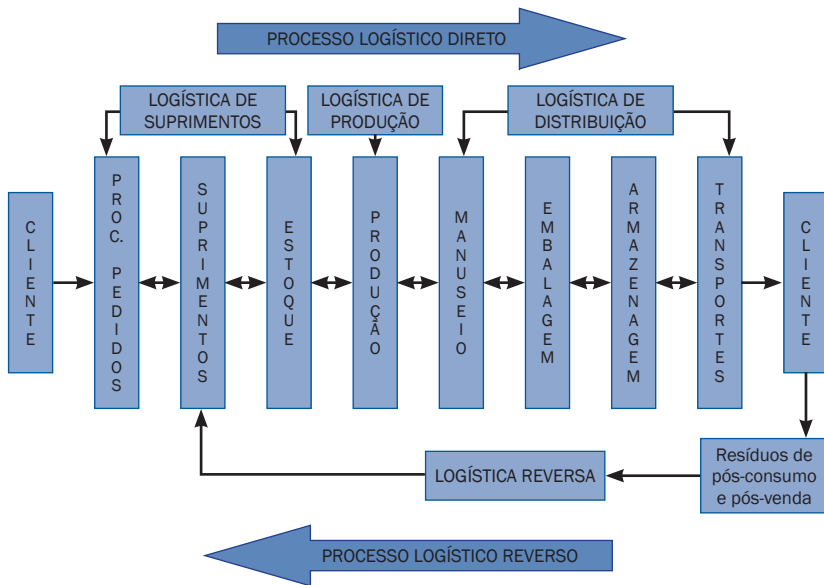


Figura 1 Processo logístico direto x reverso

Fonte: Guarnieri (2006).

Para resolver esse problema imposto pelo mercado, surge a LR, que é o ato de fazer com que os resíduos sejam transportados de maneira segura até a empresa que o gerou ou que outra empresa seja capaz de dar o destino correto (JUNIOR, 2007).

As necessidades da Logística Reversa também se faz necessária por causa do aumento do número de leis (como a Lei nº 12.305 e o Conama nº 307), que proíbem que produtos sejam descartados indiscriminadamente e, ao mesmo tempo, incentivam a reciclagem de recipientes de bebidas e embalagem. O aspecto importante da LR 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; CLOSS, 2007).

Existem muitos produtos que são descartados que têm condições específicas para sua reintegração ao ciclo produtivo, seja por tecnologia de reciclagem ou por aplicação restrita em alguns mercados, e, por causa da baixa disponibilidade de produto de pós-consumo, – sua produção em escala torna-se mais difícil. Em mercados nos quais existem apenas um comprador ou poucos compradores, há uma desmotivação de investimentos, dificultando a montagem de uma estrutura logística e o desenvolvimento de novas aplicações para os materiais reciclados. A LR planeja, opera e controla o

fluxo e as informações correspondentes à volta dos produtos, por meio dos canais de distribuição reversos de pós-consumo e pós-venda ao ciclo dos negócios da empresa ou ao ciclo produtivo (LEITE, 2003).

Os objetivos são: legais (ligados às legislações vigentes), econômicos, agregar valor e diminuir as perdas pela recuperação do valor empregado no processo produtivo. Além disso, preza-se pela imagem da empresa, que pode ser alcançada com o cumprimento dos objetivos ecológicos (GUARNIERI, 2011).

A Logística Reversa de pós-consumo e de pós-venda pode ser observada na Figura 2.

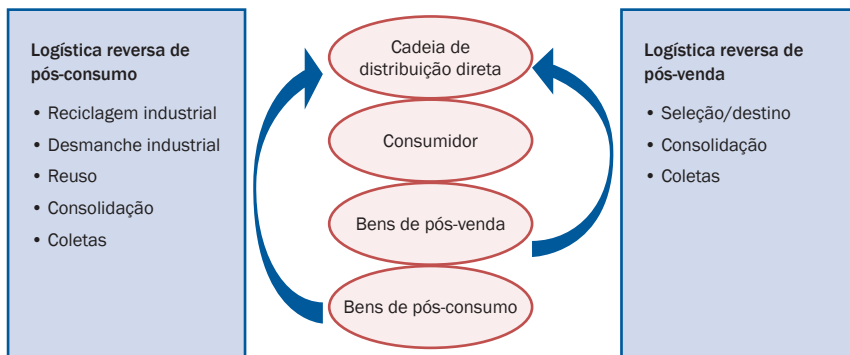


Figura 2 Logística reversa. Área de atuação e etapas reversas

Fonte: Leite (2003).

O canal de reciclagem tem ganhado cada vez mais credibilidade no setor industrial e com a população, que o vê como oportunidade de obter ganhos. No entanto, esse processo engloba a coleta, a seleção e a preparação para o reaproveitamento e a volta desses materiais ao processo produtivo sob a forma de matéria-prima (DE SOUZA; DE SÁ, 2008). A reciclagem, além de agregar valor econômico, ecológico e logístico aos materiais que podem voltar como novas matérias-primas, agrega valor de reutilização ao bem de pós-consumo. Por sua vez, a incineração agrega valor econômico, por meio da transformação dos resíduos em energia elétrica (LEITE, 2003).

O canal de desmanche, ou canibalismo, é um sistema que revaloriza um produto durável de pós-consumo ou de pós-venda, o qual, após ser coletado, é desmontado, tem seus componentes separados, e aqueles que estiverem em condições de uso podem ser enviados diretamente ao mercado de peças usadas ou remanufaturados. Já os que não estiverem em condições de serem usados são destinados a aterros sanitários ou incinerados (GUARNIERI, 2011).

No caso da CC a LR, pode ser vista conforme a Figura 3.

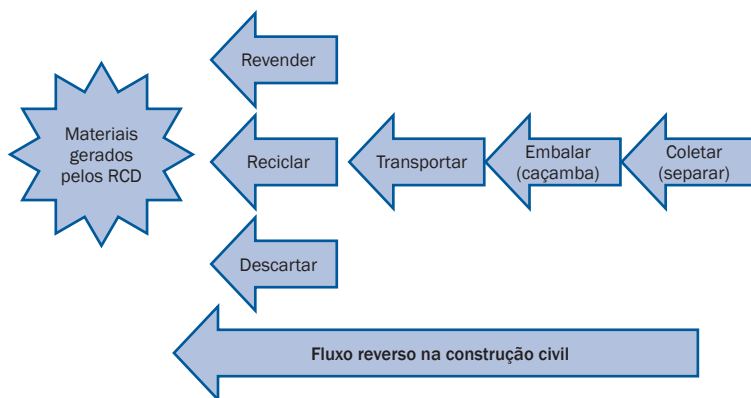


Figura 3 Fluxo logístico reverso na construção civil

Fonte: Elaborada pelos autores.

4 DESCONSTRUÇÃO OU DEMOLIÇÃO SELETIVA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com o Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (Sinduscon-MG) (2008), demolição seletiva é o processo de desmontagem de uma construção que visa aproveitar ou reutilizar ao máximo os materiais e componentes, evitando a geração de resíduos que é uma característica do processo de demolição usual. Os materiais gerados pela demolição seletiva podem ser usados ou reconicionados como bens de valor.

No processo de desconstrução, há mais participantes diferentes interferindo do que no processo de demolição atual. As medidas de desmantelamento são mais complicadas e o processo é parecido com o de uma construção do que com o de uma demolição tradicional. Nesse processo, devem ser tomadas medidas de segurança das pessoas, tanto individuais quanto coletivas, e também com relação ao meio ambiente. O pré-requisito da desconstrução é reduzir o impacto ambiental, por meio da diminuição dos volumes de resíduos inertes obtidos no desmantelamento da obra (BRAYNER; FILHO; DE FREITAS, 2009 apud GENERALIT AT DE CATALUNYA, 1995).

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 (PGRCC) que incluem a redução e a geração de resíduos, a reutilização dos materiais e componentes construtivos e a destinação dos resíduos de demolição,

visando a reciclar, agregar valor e garantir sua reintrodução na cadeia produtiva da construção (SINDUSCON-MG, 2008).

No Brasil, as atividades de desconstrução são praticamente inexistentes, por causa da falta de estudos sobre o assunto e de normas reguladoras. As atividades de demolição geram grandes quantidades de RCD. 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 (BRAYNER; FILHO; DE FREITAS, 2009). 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 (BALDASSO, 2006).

Uma oportunidade para a sustentabilidade na CC 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 (COUTO; COUTO; TEIXEIRA, 2006).

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 (BRAYNER; FILHO; DE FREITAS, 2009).

Ao conhecerem as técnicas de desconstrução, as empresas atendem às legislações Conama nº 307 e Lei nº 12.305. Um anteprojeto na fase de elaboração do projeto que trata de RCD realça a importância de atestar a implementação de um plano de gerenciamento de resíduos, que estime a quantidade de RCD a ser gerada na obra durante sua execução, obrigando o registro e destino adequados indicando o caminho que deve ser seguido (COUTO; COUTO; TEIXEIRA, 2006).

O Quadro 1 apresenta as vantagens e desvantagens de se adotar o processo de demolição seletiva.

QUADRO 1

Relação entre tipo de adesivo e sua aplicação

Vantagens	Desvantagens
Redução de gestão de materiais perigosos	Aumento dos riscos de segurança do trabalhador
Redução de disposição final de RCC	Maior tempo na fase de desmonte
Ganhos econômicos com a reutilização do material	Necessidade de área de triagem e recuperação
Preservação de recursos naturais	Falta de normas para reutilização de materiais
Remoção de estruturas obsoletas	Falta de canais de distribuição do material recuperado

Fonte: Adaptado de Sinduscon-MG (2008).

Um exemplo de modelo de hierarquia de desconstrução pode ser visto na Figura 4.

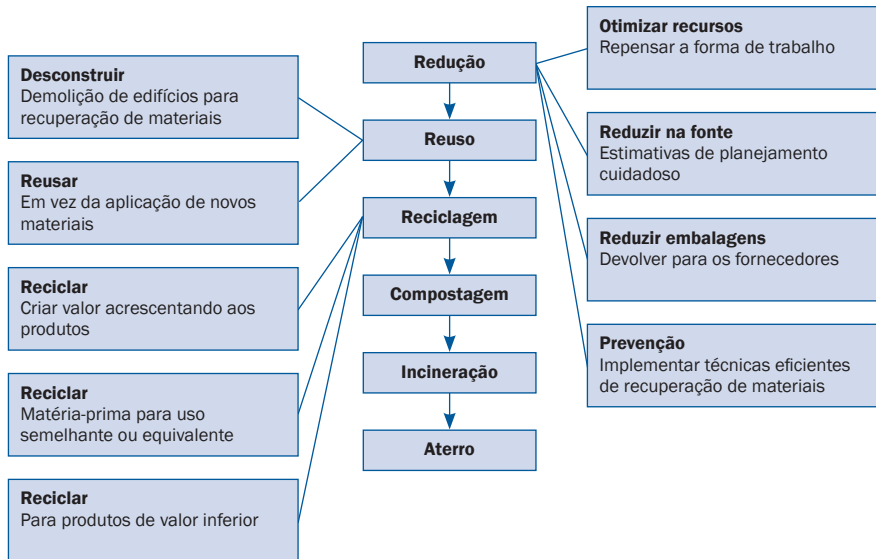


Figura 4 Hierarquia da gestão de resíduos

Fonte: Couto, Couto e Teixeira (2006).

5 LOGÍSTICA REVERSA E O SEU PAPEL SUSTENTÁVEL

As empresas perceberam que a falta de políticas de retorno e um sistema de LR influenciam de forma negativa a logística direta e, por causa disso, perceberam a importância de uma questão ambiental. A economia, o ambiente e a sociedade, ou seja, as dimensões do desenvolvimento sustentável tem uma importante contribuição para sistematização do desenvolvimento da LR (MARCONDES; CARDOSO, 2005).

Essa contribuição acontece na medida em que a implementação da LR de pós-consumo e o objetivo econômico podem ser motivações para alcançar resultados financeiros de acordo com as economias advindas do aproveitamento de matérias-primas secundárias oriundas dos canais reversos de reciclagem ou por uma revalorização das mercadorias nos canais de reuso ou de remanufatura (LEITE, 2003).

As empresas ao adotarem uma postura sustentável implicarão uma mudança de cultura que refletirá na mudança da visão dos negócios no longo prazo incorporando

à estratégia e aos seus objetivos econômico, social e ambiental e, ao mesmo tempo, exigirá a participação das pessoas quanto à mudança de suas atitudes, por exemplo, para reduzirem o consumo de energia, economizarem água, estabelecer um modo eficiente e eficaz de gerenciar os resíduos das obras e ao fazer uma coleta seletiva dos resíduos gerados.

O Brasil oferece oportunidades para as empresas de CC que têm vontade de se diferenciar e assumir práticas de sustentabilidade em seus negócios, empreendimentos e obras. Visto pelo lado estratégico, tais práticas trazem ganhos para os investidores, para a empresa, para a comunidade, a sociedade e as gerações futuras. A construção precisa ser classificada como “Construção Sustentável”, mas, para isso, é necessário pensar em todas as suas fases: projeto, execução e demolição. Isso significa dizer que é necessário gerir e promover a sustentabilidade de maneira sistemática, pois as exigências da sociedade, de investidores, financiadores e consumidores obrigam as empresas a levarem em conta o impacto de suas atividades em todo seu entorno.

A CC é responsável pela construção e pela manutenção da infraestrutura do país e consome até 75% dos recursos naturais extraídos. Os canteiros de obras são os responsáveis por gerar grandes quantidades de poeira e ruídos, causando erosões que prejudicam os sistemas de drenagem. A construção causa a diminuição da permeabilidade do solo e, com isso, provoca enchentes. Por sua vez, a madeira extraída ilegalmente compromete a sustentabilidade e representa uma ameaça ao equilíbrio ecossistêmico, assim como o consumo de água e o de energia elétrica neste setor são altos (DA SILVA; RODRIGUES; PINHEIRO, 2009). Até 2014, a CC terá de passar a obedecer à Lei nº 12.305, que, por enquanto, encontra-se em estágio de negociação entre empresas e governo, para equacionar a LR de seus produtos. A expectativa é que esta lei seja implementada gradativamente. Em um país com extensão superior a oito mil quilômetros quadrados com várias regiões inacessíveis, convém compreender a complexidade para fazer funcionar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De início, é necessário organizar pontos de recepção, os meios de transporte adequados, as armazenagens dos produtos e o reaproveitamento, ou seja, toda a cadeia de LR precisa ser estruturada. Até 2014, os entulhos de obras terão de ter depósitos específicos e não poderão mais se misturar aos resíduos domiciliares. Há outros setores que podem servir de espelho para que a CC se adapte como, por exemplo, o retorno de embalagens vazias de agrotóxicos. Hoje, 95% das embalagens são retornáveis e há mais de 500 postos de coleta no país. As empresas que recolhem os entulhos nem sempre são credenciadas ambientalmente e as que não são credenciadas não tratam corretamente do entulho que retiram dos canteiros de obras. Desse modo, acabam jogando o material em terrenos baldios. Segundo Paulo Roberto Leite, presidente do Conselho de Logística Reversa do Brasil (CLRB), tal setor precisa corrigir essa conduta. Ele entende que, se a CC souber implantar a sua política de LR, poderá obter ganhos econômicos,

principalmente com o reuso de matérias-primas. A LR movimentada cerca de US\$ 20 bilhões por ano, segundo dados do CLRB e da Associação Brasileira de Logística (ASLOG). Se o número de empresas preocupadas com o reuso de materiais fosse maior, esse valor poderia crescer.

6 CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO REVERSOS DE BENS DE PÓS-CONSUMO

Os Canais de Distribuição Reversos de Bens de Pós-Consumo (CDR-PC) tratam dos produtos ao término de sua vida útil e que ainda têm possibilidade de serem reutilizados. Os resíduos industriais podem ser oriundos de bens duráveis ou descartáveis e estar em canais de reuso, reciclagem, desmanche e destinação final. Esses canais podem agregar valor econômico, ecológico, legal, logístico e de imagem corporativa para as empresas. Por sua vez, as sociedades se defenderão de meios e de legislações (LEITE, 2003). Os motivos do retorno e a destinação dos CDR-PC podem ser vistos no Quadro 2.

QUADRO 2

Análise da destinação de resíduos de CDR-PC

Motivo do retorno	Canal reverso
Fim de utilidade para o primeiro consumidor	Venda ao mercado secundário
	Remanufatura
	Desmanche
Fim da vida útil	Reciclagem
Resíduos ao final de processos produtivos	Incineração
	Aterro sanitário

Fonte: Guarnieri (2011).

De acordo com Leite (2003), os CDR-PC de materiais estão divididos em:

- *Bens descartáveis*: a duração de sua vida útil é de semanas (muito difícil ser superior a seis meses). Consistem em produtos como embalagens, materiais de escritório, suprimentos para computadores, pilhas, fraldas, jornais e revistas, entre outros.
- *Bens duráveis*: sua vida útil varia de alguns anos a algumas décadas. São produtos como automóveis, eletrodomésticos, eletrônicos, máquinas e equipamentos industriais, aviões, edifícios e construções civis, entre outros.

- *Bens semiduráveis*: sua vida útil é de alguns meses e raramente superior a dois anos. Consistem em produtos como baterias de automóveis de celulares e de computadores e óleos lubrificantes, entre outros.

Esses canais são possíveis por causa de exigências legais, revalorização econômica, interesses ecológicos e ambientais e hábitos de consumo das indústrias e da sociedade (PEREIRA et al., 2012). No entanto, são necessárias algumas adaptações, como no caso da CC, em que a produção de produtos duráveis é entendida como a construção dos imóveis e o desmanche, como demolição (LEITE, 2003).

Os CDR-PC podem ainda ser classificados como ciclo aberto e ciclo fechado. Os canais de ciclo aberto estão ligados às etapas de retorno dos diferentes materiais de pós-consumo, cujo objetivo é substituir matérias-primas novas na produção de diferentes tipos de produtos como, por exemplo, ferro e aço, além de materiais como areia, pedrisco, brita, bica corrida e rachão no caso da CC. Os canais de ciclo fechado estão ligados às etapas de retorno de produtos oriundos de uma extração seletiva de materiais, cujo objetivo é utilizá-los na fabricação de produtos similares ao de origem, como, por exemplo, latas de alumínio. Em cadeias produtivas como a de madeiras, há interfaces com outras cadeias, passando pela de policloreto de vinila (PVC) até a de cimento (MARCONDES; CARDOSO, 2005).

A formação dos CDR-PC da CC pode ser vista na Figura 5.

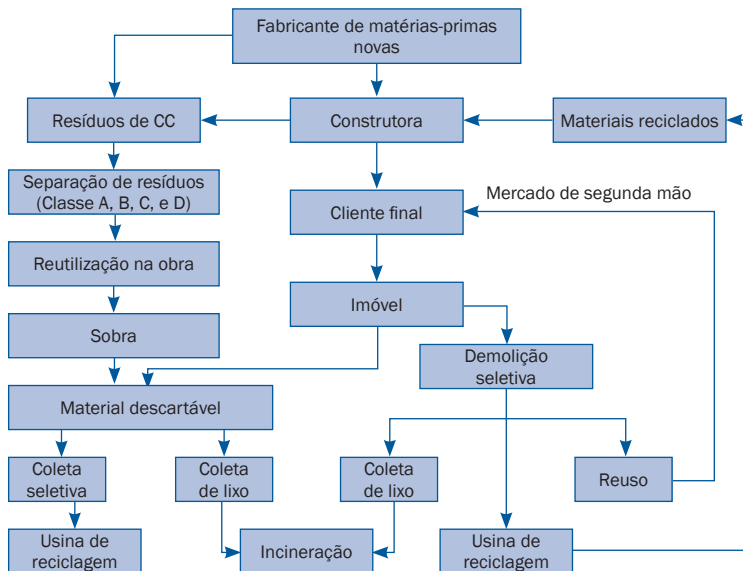


Figura 5 CDR-PC na construção civil

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para Marcondes e Cardoso (2005), em qualquer segmento produtivo o estudo da LR justifica-se, em razão do aumento da velocidade de lançamento de produtos; e das fusões de empresas e suas novas estratégias de relacionamentos, com o objetivo de obter maior capacidade competitiva. Além disso, justifica-se pela maior conscientização ambiental dos clientes com relação ao consumo de produtos e serviços “ambientalmente corretos”; pelas legislações severas aos impactos ambientais de produtos e ao consumo de recursos naturais (renováveis e não renováveis); e pela preocupação das empresas com a imagem corporativa.

Para a CC, os processos industriais de sua cadeia produtiva geram resíduos industriais de características diversas e em alto volume e massa, os quais causam expressivos impactos ambientais. As atividades de LR existentes acontecem por meio de iniciativas isoladas e não são organizadas a ponto de serem ampliadas, com o desenvolvimento sustentável. Desse modo, grande parte dos insumos consumidos é embalada, como, por exemplo, os sacos de cimento, os sacos plásticos e as latas de tinta, entre outros. Estes, por sua vez, devem ter seu canal de distribuição reverso estruturado, de modo a permitir sua revalorização em outros mercados, ou adequada destinação e disposição. A construtora assume um papel de integradora da cadeia da CC, em que materiais e produtos devem originar um produto final com as características solicitadas pelo cliente. Ademais, fatores como a diversidade de materiais e produtos, o volume, a falta de modulação em projeto e de projetos específicos, a precariedade dos sistemas de gestão, o planejamento e o controle de produção e a escassez de normas técnicas devem ser compartilhados com fornecedores de matérias e produtos.

7 CONCLUSÃO

O Brasil está se desenvolvendo e a preocupação com o meio ambiente é crescente. Por isso, as indústrias da CC estão começando a se preocupar com o assunto. A Lei nº 12.305 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) 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. Assim, os consumidores são também responsáveis pela separação dos resíduos sólidos, mas, para isso, são necessários um sistema de LR estruturado e um de coleta seletiva, suficientemente capazes de realizar suas funções nesse processo. Aqui, é necessário tanto o gerador de resíduo da CC quanto o consumidor serem responsabilizados pelos seus atos, cobrados e fiscalizados. Contudo, os geradores, que,

nesse caso, são as construtoras, podem contribuir muito mais fazendo simplesmente a separação correta em suas obras. Para isso ocorrer, o grande desafio é mostrar que não há custo para a separação nem perda de tempo. Pelo contrário, haverá a redução de custos ao destinar os resíduos separados corretamente e também sua possibilidade de reaproveitamento nas obras em que haja essa demanda, evitando custos com novos produtos.

No processo de LR, ainda existem falhas, pois nem todo o resíduo de construção civil é recolhido. Os apontamentos feitos pela Abrelpe também mostram que nem todo RCD gerado é coletado. Isso é preocupante, considerando as 35 milhões de toneladas de RCD recolhidas. Assim, esse número pode ser maior, o que significa dizer que muito resíduo pode estar sendo jogado ou depositado de qualquer forma, provocando degradação ao meio ambiente.

A LR que visa a coletar e restituir os resíduos sólidos procurando revalorizar os materiais se mostra com muitas oportunidades de negócios. São exemplos algumas obras em que podem ser instaladas miniusinas de reciclagem com o uso de equipamentos como o britador móvel.

A sustentabilidade acaba incentivando essas inovações. Com ela, surge a preocupação das empresas com o meio ambiente, o que traz oportunidades de negócio e possibilita que elas se tornem mais lucrativas e explorem isso como uma ferramenta de marketing. Contribui-se, dessa forma, para a força de vendas no mercado. Desse modo, as empresas podem usar isso a seu favor para ganhar novos mercados, mostrando que estão preocupadas em reduzir o consumo de recursos com o uso de materiais reciclados. Assim, de certa maneira, estarão protegendo o meio ambiente e criando um ambiente saudável. 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. A cadeia de suprimentos oferece possibilidades de novas melhorias nos processos por meio da sua aplicação. A fim de gerar menos embalagens, as empresas podem começar a pensar em desenvolver embalagens maiores ao adquirir materiais para suas obras, em vez, por exemplo, de cada espelho (usado nas instalações elétricas) vir cada um em uma embalagem plástica. Isso é uma forma sustentável de pensar no meio ambiente e também de reduzir custos.

O volume de consumo de agregado reciclado é bem maior que a produção deste. Isso desmotiva as empresas de usarem esse tipo de material. Outro motivo também é a falta de conhecimento generalizado sobre reciclagem, logística e LR. A separação correta dos materiais é outro ponto importante a ser pensado e desenvolvido. Portanto, é interessante pensar em separar os materiais, uma vez que a empresa pode depositar esse resíduo e, se este vai misturado, o custo é maior.

REVERSE LOGISTICS APPLIED IN CIVIL CONSTRUCTION

Abstract

The construction industry has been occupying your space and becoming an important sector in the national scene because of its growth trend, driven by the Programa de Aceleração ao Crescimento (PAC), Minha Casa Minha Vida program sponsored by Caixa Econômica Federal, and also by World Cup events in 2014 and the 2016 Olympics Games in Rio de Janeiro. Due to this sustainable growth initiatives come together with the Solid Waste Policy Act 12305 which is causing companies in construction sector starting to look at that and worrying about generating garbage, because that way by recycling materials opportunities can be generated while the materials that are now junk can be reversed into the supply chain. The challenge of this sector is to show the possibility of recycling material and financial gain and preserving environmental resources not promoting accumulation of garbage in the works by Reverse Logistics.

Keywords: Sustainability. Recycling. Supply chain.

REFERÊNCIAS

- BALDASSO, P. C. P. *Procedimentos para desconstrução de edificação verticalizada*: estudo de caso. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. *Logística empresarial*: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2007.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 17 de julho de 2002, seção 1, p. 95-96. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 22 jul. 2013.
- BRAYNER, F. M. M.; FILHO, A. C. de C.; DE FREITAS, M. L. G. A desconstrução como fator de sustentabilidade na indústria da Construção Civil. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 3., 2009, Recife. *Anais...* Recife: UFPE, 2009.
- BRITO FILHO, J. A. Cidades versus resíduo. In: SEMINÁRIO – DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., 1999, São Paulo. *Anais...* São Paulo: IBRACON, 1999.

- COELHO, L. F. F. B.; CORREA, S. G. *Planejamento e controle da produção: implementação do sistema lean construction no Brasil*. 2011. Trabalho de Graduação Interdisciplinar (Graduação em Engenharia)–Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.
- COUTO, A. B.; COUTO, J. P.; TEIXEIRA, J. C. *Desconstrução: uma ferramenta para sustentabilidade da construção*. Artigo – Universidade do Minho – Depto de Engenharia Civil – Campus de Azurém, Portugal, 2006.
- DA SILVA, I. G. P.; RODRIGUES, D. F.; PINHEIRO, N. V. *Cadeia produtiva da construção civil: uma análise sobre a sustentabilidade*. Universidade Federal da Paraíba, 2009.
- DE SOUZA, C. D.; DE SÁ, N. P. *Logística reversa de pós-consumo: aplicação do processo em uma empresa do ramo de construção civil*. Rio de Janeiro, 2008.
- GUARNIERI, P. *Nível de formalização na logística de suprimentos da indústria automotiva: análise de casos das montadoras*. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2006.
- GUARNIERI, P. *Logística Reversa em busca do equilíbrio econômico e ambiental*. Recife: Clube dos autores, 2011.
- HADDAD, M.; SAMPAIO, R. de A. *Polímeros: propriedades, aplicações e sustentabilidade na construção civil*. 2006. Disponível em: <<http://pcc5726.pcc.usp.br/Trabalhos%20dos%20alunos/Polimeros.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2012.
- HAGA, H. C. R.; SACOMANO, J. B. *A logística e supply chain management na indústria de construção civil*. São Paulo: Enegep, 1999.
- JUNIOR, J. R. de P. *Logística Reversa*. 2007. Disponível em: <<http://sites.google.com/site/jurairr/Logisticareversa.pdf>> Acesso em: 10 jul. 2013.
- KOTLER, P. *Administração de marketing: a edição do novo milênio*. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- LEITE, P. R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- MARCONDES, F. C. S.; CARDOSO, F. F. *Contribuição para aplicação do conceito de logística reversa na cadeia de suprimentos da construção civil*. Porto Alegre, 2005.
- PEREIRA, L.; JALALI, S.; AGUIAR, J. L. *Gestão de resíduos de construção e demolição*. Guimarães: Universidade do Minho, 2004.
- PEREIRA, A. L. et al. *Logística reversa e sustentabilidade*. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- PINTO, J. A.; JÚNIOR, O. F. L. *Aplicação do conceito de rede logística reversa na construção civil*. 2004. Disponível em: <http://www.cbtu.gov.br/estudos/pesquisa/anpet_xviiiCongrespesqens/ac/arq103.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2012.
- SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS – SINDUSCON-MG. Comissão de Meio Ambiente do Sinduscon-MG. Alternativas para a destinação de resíduos da Construção Civil. 2. ed. Belo Horizonte: Sinduscon-MG, 2008. 84 p.
- ZORDAN, S. E. *Geração de resíduos de construção e demolição*. Campinas: Unicamp, 1997. Revisão da dissertação de mestrado.

Contato

Celso Luhezzi
luhezzi.c@gmail.com